ATTI

DELLA

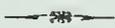
SOCIETÀ ITALIANA

DI SCIENZE NATURALI

E DEL

MUSEO CIVICO

DI STORIA NATURALE

IN MILANO

VOLUME LXXIX

FASCICOLO II

MILANO

Giugno 1940 (XVIII)

CONSIGLIO DIRETTIVO PEL 1940.

Presidente: Brizi Prof. Comm. Ugo, *Largo Rio de Janeiro, 5* (1938-39).

Vice-Presidenti:
- Parisi Dott. Bruno, *Museo Civico di Storia Naturale* (1939-40).
- Grill Prof. Emanuele, *Via Botticelli, 67* (1940-41).

Segretario: Moltoni Dott. Edgardo, *Museo Civico di Storia Naturale* (1940-41).

Vice-Segretario: Desio Prof. Ardito, *Via privata Abamonti, 1* (1939-40).

Archivista: Mauro Ing. Gr. Uff. On. Francesco, *Piazza S. Ambrogio 14* (1940-41).

Consiglieri (1940-41):
- Airaghi Prof. Cav. Uff. Carlo, *Via Podgora 7.*
- Ferri Dott. Giovanni, *Via Volta, 5.*
- Micheli Dott. Cav. Lucio, *Via Carlo Goldoni, 32.*
- Nangeroni Prof. Giovanni, *Viale Regina Elena, 30.*
- Scortecci Prof. Cav. Giuseppe, *Museo Civico di Storia Naturale.*
- Traverso Prof. Cav. G. B., *R. Scuola di Agricoltura.*

Cassiere: Sig. Leopoldo Ceresa, *Via Dario Papa, 21* (1940).

Bibliotecario: Sig.na Dora Setti.

ELENCO DELLE MEMORIE DELLA SOCIETÀ

Vol.	I.	Fasc.	1-10;	anno	1865.
»	II.	»	1-10;	»	1865-67.
»	III.	»	1-5;	»	1867-73.
»	IV.	»	1-3-5;	anno	1868-71.
»	V.	»	1;	anno	1895 (Volume completo).
»	VI.	»	1-3;	»	1897-1910.
»	VII.	»	1;	»	1910 (Volume completo).
»	VIII.	»	1-3;	»	1915-1917.
»	IX.	»	1-3;	»	1918-1927.
»	X.	»	1-2;	»	1929-1937.

Pavia — Premiata Tipografia Successori FUSI - Via L. Spallanzani, 11 — 1940

ISTITUTO DI ZOOLOGIA DELLA R. UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
(DIRETTORE PROF. ALESSANDRO GHIGI)

Francesco Pio Pomini

LA LIVREA DELLE TROTE ED IL REALE SIGNIFICATO DEL SUO POLIMORFISMO

Un po' alla volta, leggendo nei trattati che ogni torrente, ogni lago, ogni fiume aveva una forma di trota a lui caratteristica e che tutte le variazioni nella livrea, spesso smagliante, del più pregiato tra i pesci d'acqua dolce erano solo una conseguenza di differenti stimoli ambientali, si era fatta strada la convinzione che di trote esistesse una sola specie presentante forme le più diverse da un punto all'altro del suo areale, ed, essendo tali forme (in base alla succitata ipotesi) semplici somazioni e, quindi, reversibili, si ideò per la trota la definizione di « camaleonte d'acqua dolce ».

Se da un lato questa fu una reazione alla corrente sistematica del principio della seconda metà del secolo XIX (Heckel 1858, Siebold 1863, Gunther 1866) che aveva addirittura polverizzate le poche specie linneane in un' infinità di specie, spesso molto discutibili, e comunque sempre basate su pochissimi esemplari, d'altro lato si giunse all'eccesso opposto (specie da parte di AA. tedeschi) di rinunciare addirittura all'indicazione latina per ricorrere ad espressioni molto più « pratiche », ma poco scientifiche, quali « bachforelle », « seeforelle », « meerforelle » e « lachsforelle ».

In epoca più recente, introdotti anche nella sistematica dei pesci criteri più profondamente morfologici, si venne a scoprire (Gridelli 1935, 1936; Delpino 1935, 1936) che le trote dell'Italia Settentrionale appartenevano ad almeno quattro specie (*fario* L., *marmoratus* Cuv., *lacustris* L., *carpio* L.).

Senonchè anche con tali criteri molti fatti rimanevano inspiegati e per questo si pensò di affrontare il problema con altri

mezzi che la morfologia, quali l'ecologia, l'ontogenesi, la citogenetica. I risultati ottenuti in tali settori furono resi noti analiticamente in altre sedi (Pomini 1938 a, b, 1939 a, b, c, d, e); può ora essere utile una esposizione riepilogativa di essi.

Come appare anche dal titolo, nella presente ci si limita all'analisi della livrea ed al significato del suo polimorfismo.

Innanzi tutto quali sono i costituenti della livrea? Sono i cromatofori: melanofori, eritrofori, xantofori ed iridiociti (guanofori).

Di questi soltanto i primi [1] ed i terzi sono sempre presenti in notevoli quantità; i secondi possono spesso mancare e gli ultimi essere presenti in quantità non apprezzabili. Anche nella loro disposizione topografica esistono differenze poichè, mentre i melanofori sono diffusi in tutto il corpo, gli xantofori mancano sempre sul ventre, gli iridiociti sul dorso e gli eritrofori si trovano di solito solo sui fianchi.

Tutti conoscono la livrea a punti rossi e neri del *Salmo fario* L., ma non tutti sanno che nei primi mesi di vita il *S. fario*, come tutti i congeneri, presenta un abito assai diverso da quello che dovrà poi assumere; se consideriamo, infatti, un avanotto di due o tre settimane vediamo che esso presenta il dorso più scuro e il ventre più chiaro e ch'è completamente privo di macchie. Queste compaiono solo alla fine del periodo larvale e sono molto grandi, ovali e disposte in una serie (in numero vario da specie a specie) lungo i fianchi. Questo tipo di livrea, completamente diverso da quello dell'adulto, dura per i primi 4-5 mesi; poi cominciano a comparire macchie rosse lungo la laterale e piccole macchie scure sul dorso, s'incomincia cioè a formare quella che sarà la livrea definitiva. Tale livrea che, come è stato detto in altra sede (Pomini 1939 *e*), è determinata da cromatofori situati negli strati superficiali del tegumento, può essere efficacemente indicata col nome di « epidermica », mentre la livrea primitiva, i cui cromatofori sono tutti negli strati più profondi, la chiameremo « dermica ». Non è ancora possibile affermare o meno che la livrea epidermica abbia connessioni intime con quella dermica, ma l'esistenza di due strati di cromatofori è molto evi-

---

[1] Fanno eccezione, naturalmente, i casi d'«albinismo» come quello della varietà gialla della trota iridea.

dente e per di più la diversità di disegno in essi due strati non deve essere priva di significato.

Non è infatti inverosimile che la modificata dicolorazione rispetto alla normale, che presentavano trote di lago (*S. lacustris*) allevate fuori dal loro ambiente (Pomini 1939 *e*), avvenga proprio nel momento della formazione della livrea epidermica, tanto più ch' è proprio nel 6°-7° mese che le giovani trote di lago, nate da uova deposte nei fiumi, lasciano la loro prima dimora per passare in quella dei genitori. Se da un lato è provato che disegni diversi nella livrea sono l' espressione di genotipi diversi, d' altro lato si sa che anche l' ambiente può indurre delle modificazioni pigmentali (sebbene essenzialmente nella tinta di fondo) ; non è ora logico ritenere che tali modificazioni possano essere determinate specialmente in un periodo in cui l' « equilibrio cromatico » è particolarmente instabile?

S' è detto poco più sopra che l' ambiente può apportare delle modificazioni nella livrea, vediamo subito di che natura possano essere tali modificazioni.

È bene premettere che buona parte di quanto è stato riferito su tale argomento, essendo basato su dati sempre piuttosto vaghi, ha solo limitato fondamento scientifico. Per l' interpretazione di fenomeni di tal genere è assolutamente necessario ricorrere all' esperienza e quel poco che sappiamo lo dobbiamo infatti solo all' indagine sperimentale.

Murisier in una serie di esperienze (1910, 1912, 1915, 1920) con differenti condizioni di illuminazione produsse notevoli diversità nella tinta di fondo, minime nella maculazione, in giovani *S. lacustris* del Lemano (le trote allevate in acquari rivestiti di nero presentavano tinta di fondo scurissima e quasi priva di argentatura, mentre quelle allevate in acquari fortemente illuminati avevano ventre e fianchi argentei ed il dorso grigio chiaro).

L' introduzione in ambienti di resorgiva, tutti perfettamente identici, di lotti di avanotti di *S. lacustris*, *carpio*, *fario* e *marmoratus* diede come risultato la conservazione di differenze fra le 4 specie (tali si debbono ormai considerare dopo l' esame cromosomico), ma mentre le due ultime avevano conservato le loro caratteristiche, le altre due apparivano profondamente modificate nel colore e nella maculazione, mentre conservavano inalterato lo specchio guaninico dei fianchi e ventre; s' è accennato più sopra quali possano essere le cause di tale modificazione.

Infine, se si vuole includere nei fattori ambientali anche la natura del cibo, non bisogna dimenticare l'esperienza di André (1926) secondo il quale le macchie rosse delle trote di fiume svizzere sarebbero dovute solo al genere di cibo (*Gammarus*) di cui esse trote si nutrono. Non sono da mettere in dubbio tali conclusioni, ma non è neppure logico volerle estendere anche alle nostre trote dato che molto spesso si trovano in ambienti assolutamente privi di *Gammarus* trote con molte, moltissime, macchie rosse. È invece molto più logico pensare che il genere dell' alimentazione possa avere solo un effetto secondario e che in realtà i disegni ed i colori delle trote siano determinati dal genotipo.

Ecco quindi che si passa, per gradi, da un' interpretazione piuttosto empirica ad un' altra basata su criteri più positivi e moderni. Vediamo ora quali sieno le differenze di livrea fra le varie specie.

La livrea di una trota adulta è data da una « tinta di fondo » e da una « maculazione » ; la prima è dovuta a cromatofori dermici (ed è quella che particolarmente reagisce agli stimoli ambientali), la seconda invece una volta determinata non subisce che alterazioni minime da un ambiente all'altro (mentre sembra poter venire in parte modificata se subisce gli stimoli ambientali all' atto della sua formazione) ed è di essa appunto che bisogna parlare [1].

La maculazione mista rossa e nera nella livrea dei *Salmo*, caratteristica del *S. fario* e *macrostigma* (limitandoci alle specie italiane più comuni), è quella più nota, ma non è l' unica e può in oltre presentare variazioni notevoli. Accanto ad essa abbiamo la livrea a macchie solo nere, caratteristica del *S. lacustris*, e quella a marmorizzatura del *marmoratus*, esse pure non rigorosamente costanti.

I *S. fario* e *macrostigma* presentano molto spesso un identico tipo di livrea ch'è dato :

a) da un numero non troppo elevato di macchie nere disposte sopra e sotto la laterale subito dietro l'opercolo, e poi solo sopra (generalmente le macchie sotto la laterale sono un po' più

---

[1] Talvolta però un eccesso di melanofori, indotto da scarsa illuminazione, può mascherare le macchie rosse (eritrofori) che possono venire occultate anche dallo specchio guaninico.

sbiadite e presentano anche, oltre a quello nero, un po' di pigmento rosso);

b) da una serie di macchie rosse disposte lungo la laterale;

c) eventualmente da altre macchie rosse sotto la laterale;

d) da un numero vario di macchie nere sull' opercolo e preopercolo (poco numerose nella *fario*, specie sul preopercolo, molto più nella *macrostigma* la quale presenta sempre, nel mezzo del preopercolo dietro all'occhio, una grande macchia nera).

In oltre in queste due specie la pinna dorsale ha generalmente l'angolo anteriore biancastro, dietro ad esso una fascia oscura e nella lamina molte macchie nere e talvolta anche rosse.

Questa la condizione tipica, ma (come s'è detto sopra) non unica; infatti entrambe le specie presentano individui a maculazione solo rossa oltre a molti a maculazione mista non regolare ed individui con sole macchie nere; mentre in alcuni di questi ultimi si può ritenere che tal tipo di livrea sia determinato solo dall'occultamento delle macchie rosse (eritrofori) da parte di addensamenti di melanfori, in altri ci troviamo di fronte ad una vera e propria mutazione della livrea ch' è costituita solo da numerosissime macchie nere disposte in serie più o meno evidenti. Dopo l'esame di varie centinaia di esemplari queste modificazioni si sono riscontrate sia nel *fario* che nel *macrostigma*; in questo ultimo però compaiono anche altre variazioni (una a grandi macchie nere poco numerose ed una a macchie nere e rosse « epidermiche » con marmorizzatura nera « dermica » lungo la laterale).

La livrea a macchie solo nere è invece caratteristica del *S. lacustris* e *carpio*: nel primo vi sono moltissime macchie sul dorso, fianchi, pinna dorsale e opercoli; nel *carpio* molto meno. Ma mentre nel *carpio* tale condizione è assolutamente costante, nel *lacustris* s'incontrano spesso anche individui con punti rossastri sui fianchi.

La livrea « marmorizzata » è tipica e caratteristica del *S. marmoratus* ed è costituita da una serie di macchie scure confluenti tra loro e delimitanti tante piccole aree chiare, madreperlacee, sia sui fianchi che sugli opercoli; la dorsale è cosparsa di punti bruno chiari con spesso anche piccole macchie rosse. La marmorizzatura varia molto in intensità ed in qualche individuo può essere quasi obliterata. Lungo i fianchi appare molto spesso pigmento rosso soffuso in una fascia lungo la laterale, ma in qualche individuo a marmorizzatura quasi obliterata si possono

avere sui fianchi serie di macchie puntiformi color rosso corallo, nè più nè meno come in molti *S. fario*; la mancanza di macchie nere isolate, la marmorizzatura (sia pure appena visibile), la forma del corpo ad altri caratteri impediscono però assolutamente di confondere questo *fario* « simulato » da un *fario* vero. Da ciò è evidente che ogni specie di trota può presentare, indipendentemente dall'ambiente in cui vive, individui con fenotipo analogo a quello caratteristico di altre specie.

Il carattere del numero delle vertebre su cui si basano molti sistematici moderni ha un indiscutibile valore discriminativo, ma è da tener presente che in Sardegna varie popolazioni di *macrostigma* hanno tra loro a tale riguardo differenze spesso maggiori di quelle rese note tra *fario* e *marmoratus* dei fiumi padani; d'altra parte non è ammissibile che tali diversità debbano far considerare tali popolazioni come specificamente diverse, tanto più che la grande diversità fenotipica notata in qualcuna di esse si è dimostrata indipendente dall' oscillazione del numero delle vertebre (Pomini in corso di pubblicazione). Sono quindi da prendere in considerazione anche i caratteri della livrea, ma, per il poliformismo cui s'è sopra accennato, è meglio analizzare minutamente le diversità dei componenti la livrea in varie specie dato che ha indiscutibilmente più importanza (ai fini discriminativi) il modo con cui viene realizzato un dato abito che non l' aspetto generale dell' abito stesso [1].

Nel *S. fario* i fianchi sono sempre piuttosto scuri (giallastro, brunastro o grigiastro); le macchie nere sono prodotte dall'addensarsi di macromelanofori epidermici su un gruppo di squame tra loro adiacenti. Guardando da vicino tali macchie (fig. 1, A, B) si nota che gli orli delle squame appaiono più intensamente colorati: ciò è dovuto al fatto che, essendo i melanofori situati sulla lamina epidermica che inguaina le squame, in corrispondenza del loro orlo essa viene ad essere doppia e di qui il colore più intenso. La forma delle macchie è sempre costantemente, regolarmente

---

[1] Nessuno penserebbe infatti che il Leopardo ed il Ghepardo sieno la stessa specie pel solo fatto che hanno entrambi il mantello giallastro pezzato; che un' *Adalia bipunctata bipunctata* ed un' *Adalia bipunctata quadrimaculata* sieno specie diverse avendo sistemi di colorazione completamente diversi; per cui non si vede la ragione secondo la quale debba essere escluso per le trote il polimorfismo a base ereditaria.

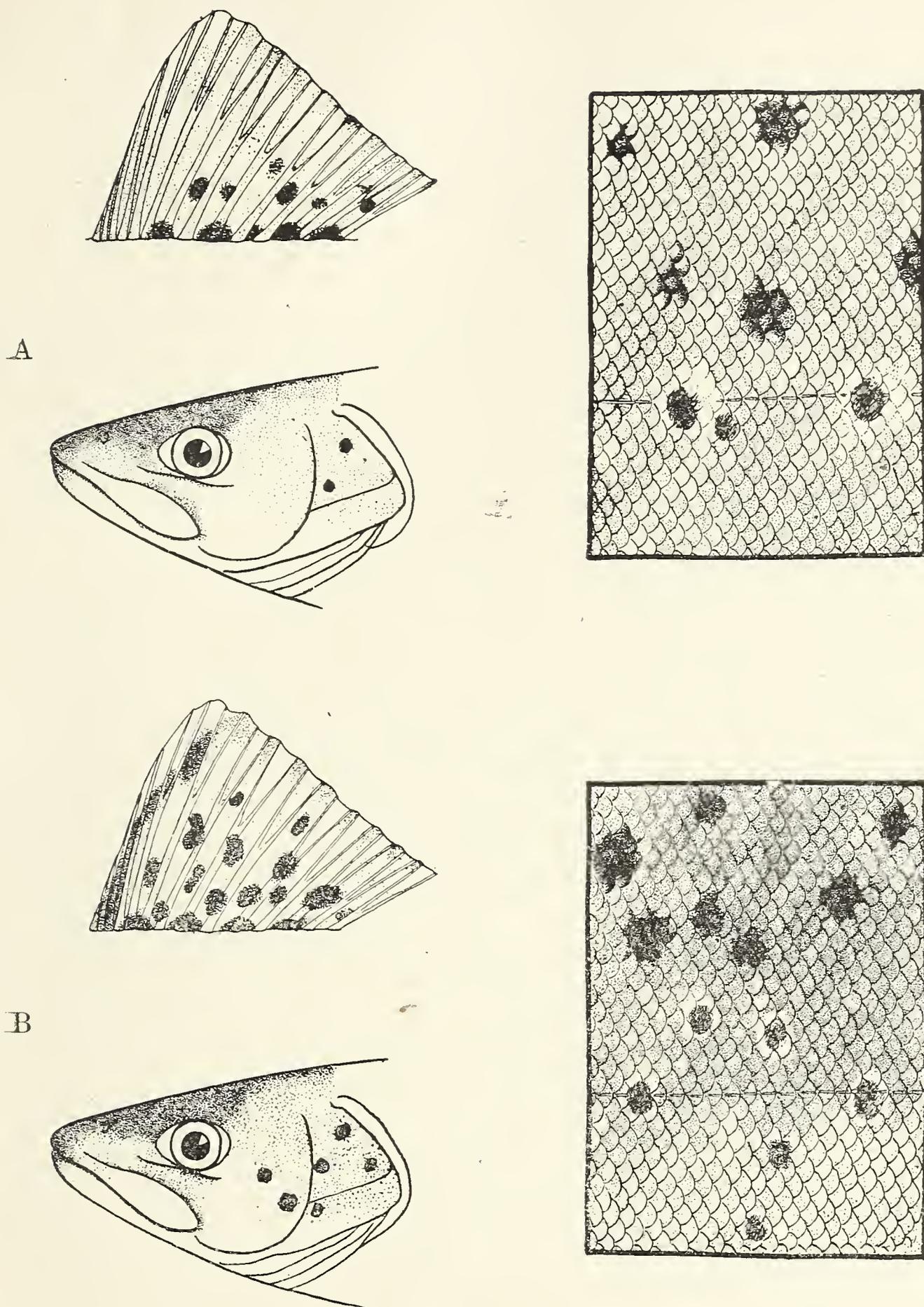



Fig. 1 — A) *Salmo fario* L.: fenotipo « tipico ».
B) *Salmo fario* L.: fenotipo a « maculazione irregolare ».

subcircolare, subovale o subquadratica mentre l' intensità della loro colorazione può variare notevolmente. Le macchie rosse sono generalmente circondate da un'aureola chiara e vi possono anche essere macchie in cui accanto agli eritrofori sono melanofori: in tali macchie l'orlo delle squame è scuro, mentre il resto è rossastro. La pinna dorsale presenta generalmente, specie nei giovani, dietro l'angolo anteriore una fascia scura; ma anche quando tale fascia venga a mancare la maculazione della lamina (nero intenso, nera e rossa o solo rossa) conserva immutate le sue caratteristiche. Nelle fig. 1 A, B e 2 B sono rappresentati il capo, la dorsale ed una porzione dei fianchi (sotto la dorsale) di tre fenotipi: quello considerato tipico (fig. 1 A), quello a macchie nere e rosse disposte irregolarmente (fig. 1 B), e quello a macchie solo rosse (fig. 2 A); benchè l'aspetto cromatico generale dell' animale ne risulti notevolmente diverso, la struttura degli elementi che concorrono a determinarlo rimane sempre immutata.

Nel *S. macrostigma* di Sardegna la forma delle macchie è identica, soltanto quelle nere sono di mole tendenzialmente maggiore e con pigmentazione più intensa per cui l'inscuramento dell'orlo delle squame è molto meno evidente che in *fario*. In oltre il *macrostigma*, accanto a tutti i fenotipi che s'incontrano in *fario*, ne presenta altri diversi i più caratteristici dei quali sono rappresentati nella fig. 5 e dei quali si parlerà più avanti.

Oltre al *fario* ed al *macrostigma* hanno un tal sistema di colorazione (almeno a quel che mi consta) anche il *S. alpinus* ed il *S. farioides*.

Le macchie scure della marmorizzatura del *marmoratus* sono dovute a cause analoghe a quelle del *fario* ed hanno struttura di pigmentazione analoga; ma mentre in *fario* le macchie si trovano in campo scuro ed hanno forma regolare, in *marmoratus* spiccano su un fondo madreperlaceo ed hanno le forme più impensate (fig. 3 A) così che anche quando la marmorizzatura tenda a frammentarsi dando origine a tante macchie, l'individuo con la livrea così modificata non potrà essere confuso con un *fario* o con un *lacustris* perchè, sia per l'irregolarità della forma e della distribuzione delle macchie, sia per la tendenza alla formazione di qualche tratto di marmorizzatura, sarà sempre molto facile ricondurre tale disposizione (fig. 3 B) a quella tipica. Quando lungo i fianchi vi sieno le serie di macchie rosse (fig. 2 B) la presenza di una marmorizzatura (sia pure poco evidente) impedirà sempre la

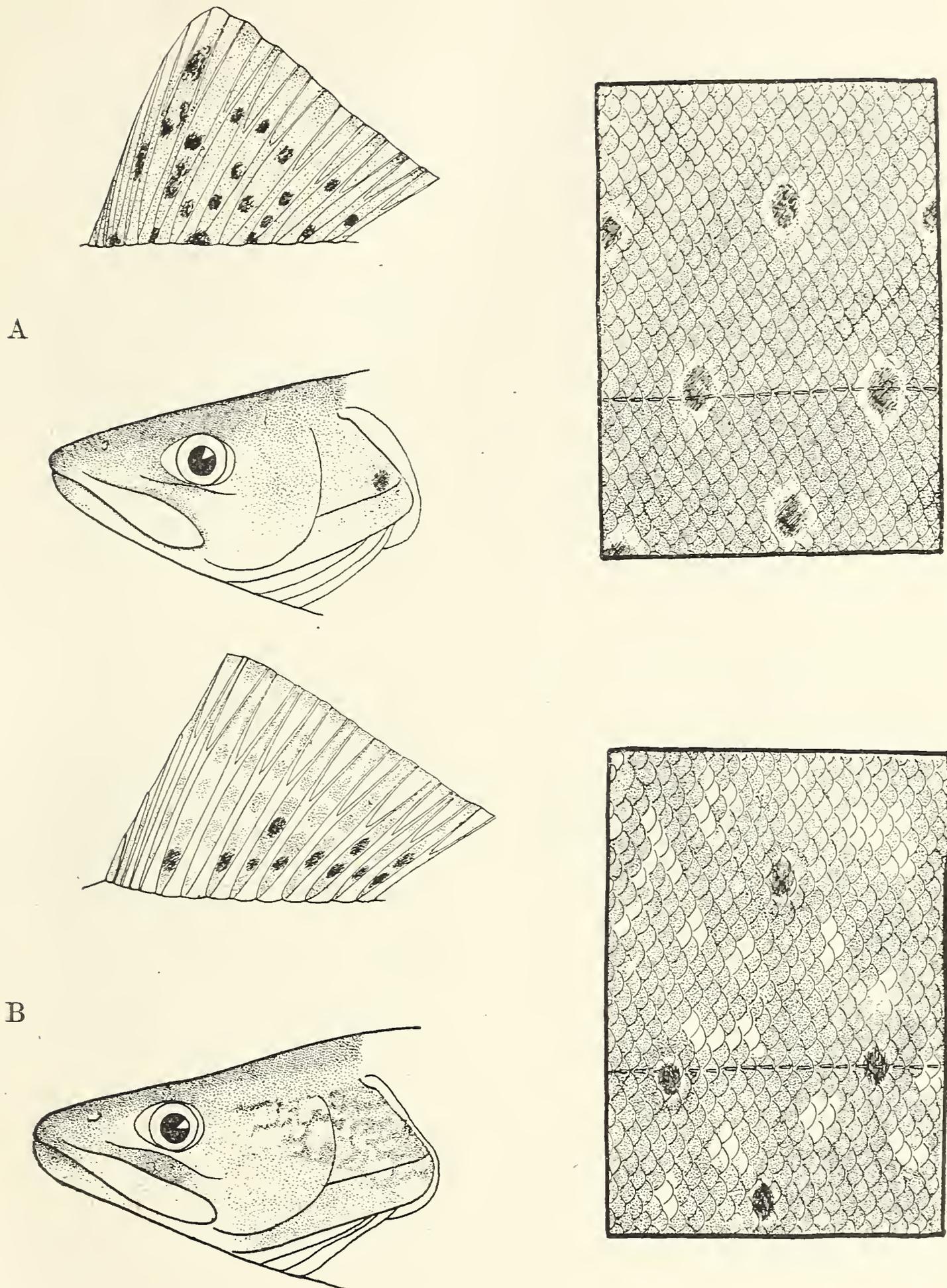



Fig. 2 — A) *Salmo fario* L.: fenotipo a « macchie solo rosse ».
B) *Salmo marmoratus* Cuv.: fenotipo a « macchie rosse » (simulante il *fario*).

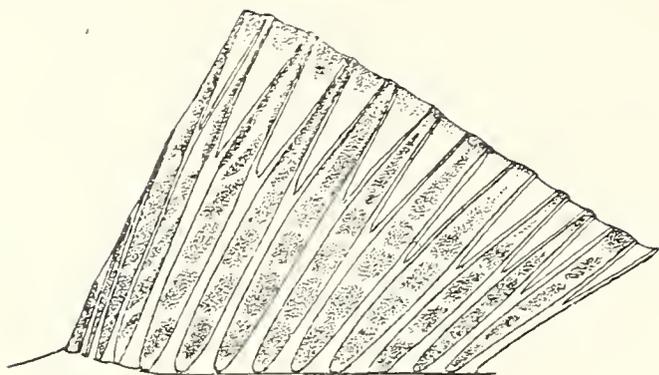
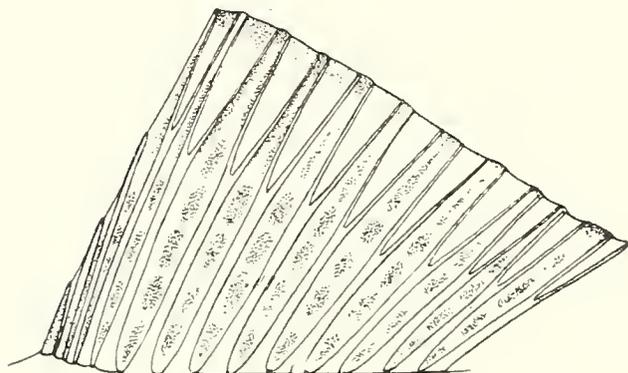
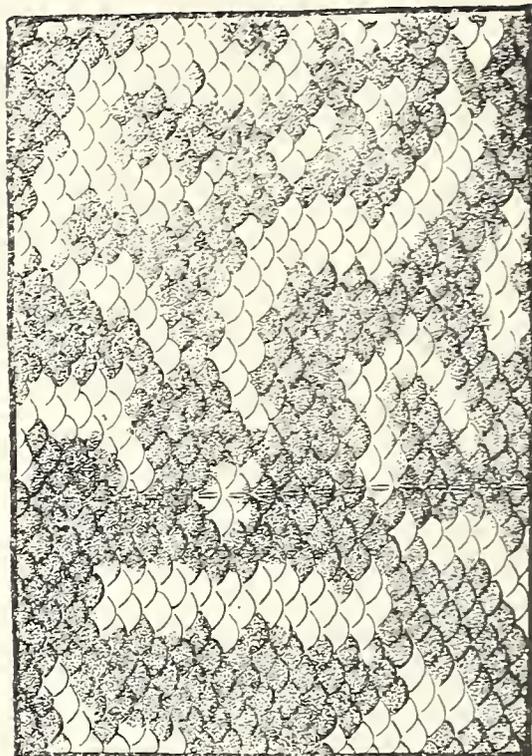
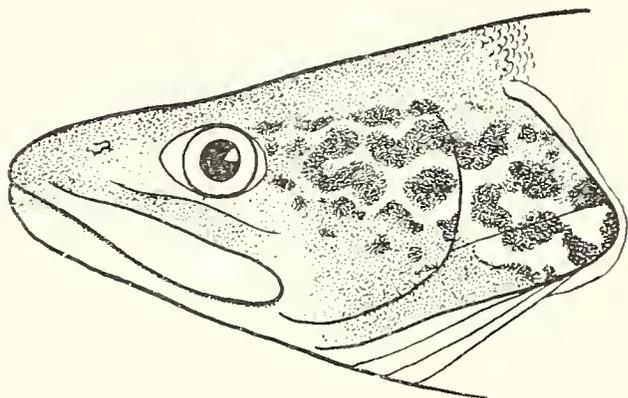
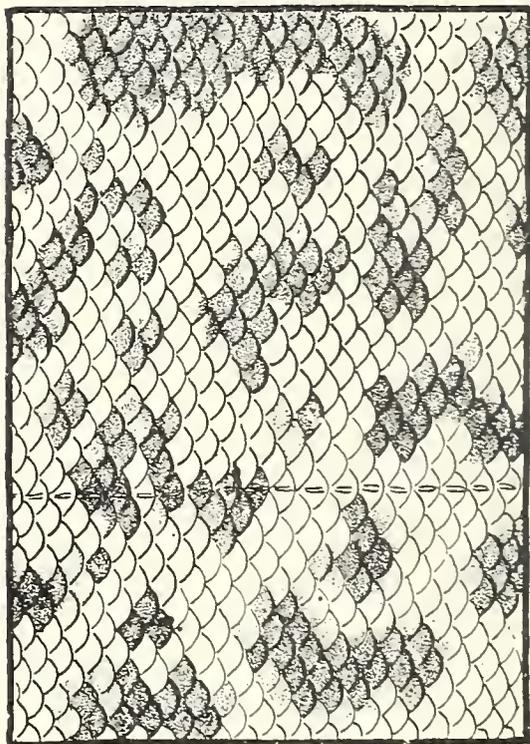
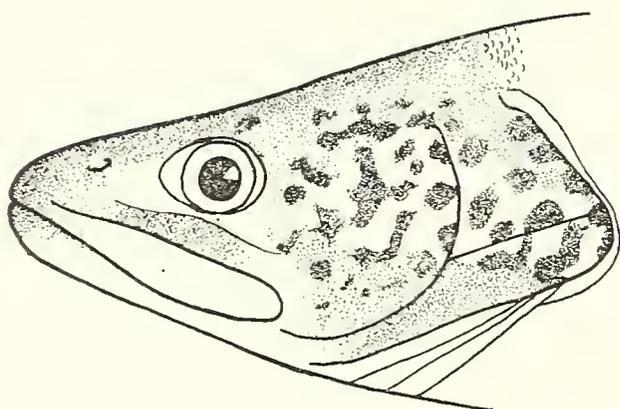



Fig. 3 — A) *Salmo marmoratus* Cuv.: fenotipo « tipico ».
B) *Salmo marmoratus* Cuv.: fenotipo a « maculazione frammentata » (simula talvolta il *lacustris*).

confusione col *fario*, tanto più che, indipendentemente dalla colorazione dei fianchi, nei *marmoratus* puri [1] la pigmentazione della regione opercolare (in cui la presenza di fascie ondulate scure è sempre più o meno evidente) e della pinna dorsale permetteranno di assegnare tali individui mutanti alla specie (e l'esame dei caratteri anatomici di tali individui ha confermato la cosa).

Infine nel *S. lacustris* la livrea (fig. 4) è determinata da piccole macchie nere, molto intensamente colorate, interessanti solo poche squame (al massimo 5) e di forma varia (a X, a Y, a S) in relazione al numero delle squame. Dette macchie spiccano sul bel color di fondo argenteo dei fianchi del *lacustris*; spesso ad esse sono frammiste numerose piccole macchie rossastre. Anche nella regione opercolare sono piccole macchie nere in numero vario; nei casi in cui questo è molto elevato non è possibile cercar di interpretarlo come condizione analoga a quella degli esemplari di *marmoratus* a marmorizzatura interrotta, perchè il colore di dette macchie ed i loro contorni sempre molto netti lo fanno senz'altro escludere.

Da tutto ciò appare chiaro quanto è stato in precedenza accennato e ch'è cioè impossibile per la sistematica delle trote, interpretare il loro polimorfismo come semplice conseguenza di fattori ambientali, dimenticando così che anche le trote, come tutti gli altri organismi, possono andare soggette a « mutazioni » regolate da leggi ereditarie. Ammettendo, invece, tal cosa si può con molta facilità arrivare ad una logica interpretazione del polimorfismo dei *Salmo*, interpretazione però basata solo su dati sicuri, quelli, cioè, raccolti nell'esame di popolazioni pure [2] e di cui si riportano qui due esempi:

I) il *S. lacustris* (?) L. del Benaco. Il Malfer accennò più volte (1903, 1919, 1927) ad un certo polimorfismo delle trote del Garda, e gli esemplari comparenti sui mercati sembravano con-

---

[1] Il *marmoratus* s'incrocia facilmente col *fario* dando origine ad una serie infinita di fenotipi intermedi.

[2] Dato il grande impulso che hanno avuto in questi ultimi tempi le immissioni di avanotti n'è conseguito che il numero dei bacini abitati da trote sicuramente endemiche è ormai molto ridotto, ma ciò non ostante bastevole per raccogliere dati sufficienti alla risoluzione di uno dei tanti problemi biologici che interessano i *Salmo*.

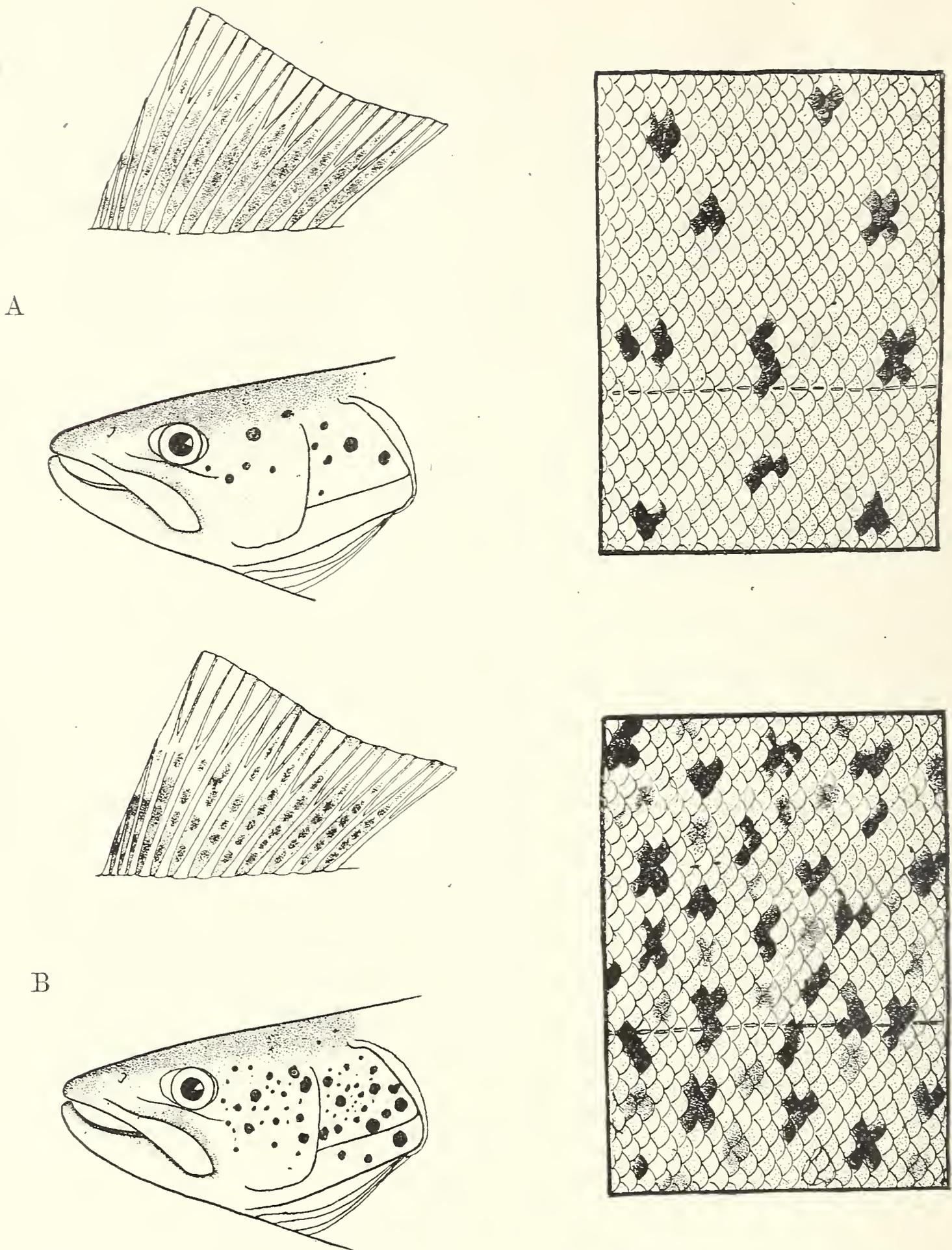



Fig. 4 — A) *Salmo lacustris* L.: fenotipo a « sole macchie nere » (depone le uova nel Mincio).
B) fenotipo a « macchie nere e rossastre » (depone le uova nel Sarca).

fermare tal fatto, se non che l'esame delle trote che presentandosi per la frega alla foce del Sarca e nell'ancile del Mincio incappano nei dispositivi fissi di pesca ha indotto a ritenere con una certa sicurezza che nel Garda un'unica specie [1], il *S. lacustris*, sia divisa in due grandi famiglie, viventi frammiste nel vasto bacino durante tutto l'anno e concentrantesi nel periodo di riproduzione una a N e l'altra a S, famiglie fenotipicamente tra loro distinguibilissime; l'una, quella del Mincio (fig. 4 A), è caratterizzata da un numero limitato di macchie, sia sui fianchi che nella regione opercolare, e dalla quasi mancanza di punti rossastri; l'altra, quella del Sarca (fig. 4 B), ha opercoli e fianchi tempestati di macchie nere a cui sono molto spesso frammiste altre rossastre. Individui di questa seconda famiglia si presentano sporadicamente sulle freghe di Peschiera, ma vengono sempre distinti dai locali col nome di « truta de Torbole » o « sarcarola ».

II) Il *S. macrostigma* di Sardegna. Lo studio di più centinaia di esemplari delle diverse popolazioni di questa specie ha messo in luce (tra molti altri) due fatti : *a*) l'indipendenza tra la variabilità nel fenotipo e quella del numero delle vertebre (di ciò s'è già fatto cenno più sopra) per cui, ad esempio, una popolazione molto polimorfa (Rio Chiedosso) presenta un σ medio nel numero delle vertebre (0,28 per le toraciche e 0,28 per le codali) identico a quello riscontrato in una popolazione fenotipicamente sorprendentemente uniforme (Rio Flumineddu); *b*) il polimorfismo come conseguenza dell'ampiezza del bacino imbrifero di un dato corso d'acqua : mentre infatti le popolazioni raccolte in corsi d'acqua a limitatissimo sviluppo sono risultate fenotipicamente uniformi, quelle dei maggiori (p. es. del Flumendosa) si sono rivelate molto polimorfe e costituiti da un numero X di fenotipi fra i quali compaiono anche quelli caratteristici di popolazioni uniformi. La fig. 5 può dare un'idea di questo fatto; il fenotipo A è predominante nel Rio di Cannas; il B è frequente nel Chiedosso, s'incontra sporadicamente nel Rio d'Olai e sembrerebbe caratteristico del Rio Mannu; il C (macchie « epidermiche » con marmorizzatura « dermica ») è stato notato nel Chiedosso, nel Rio d'Olai e nel Rio di Cannas; il D è il solo presente

[1] Nel presente viene trascurato il *S. carpio* che ha tali e tante caratteristiche da rendere impossibile la confusione con altre specie.

nella popolazione del Flumineddu, ma s'incontra anche nel Chiedosso e nel Camponeddu; l'E (identico al D, ma con elementi più piccoli) non è stato osservato che nel Posada in cui è l'unico;

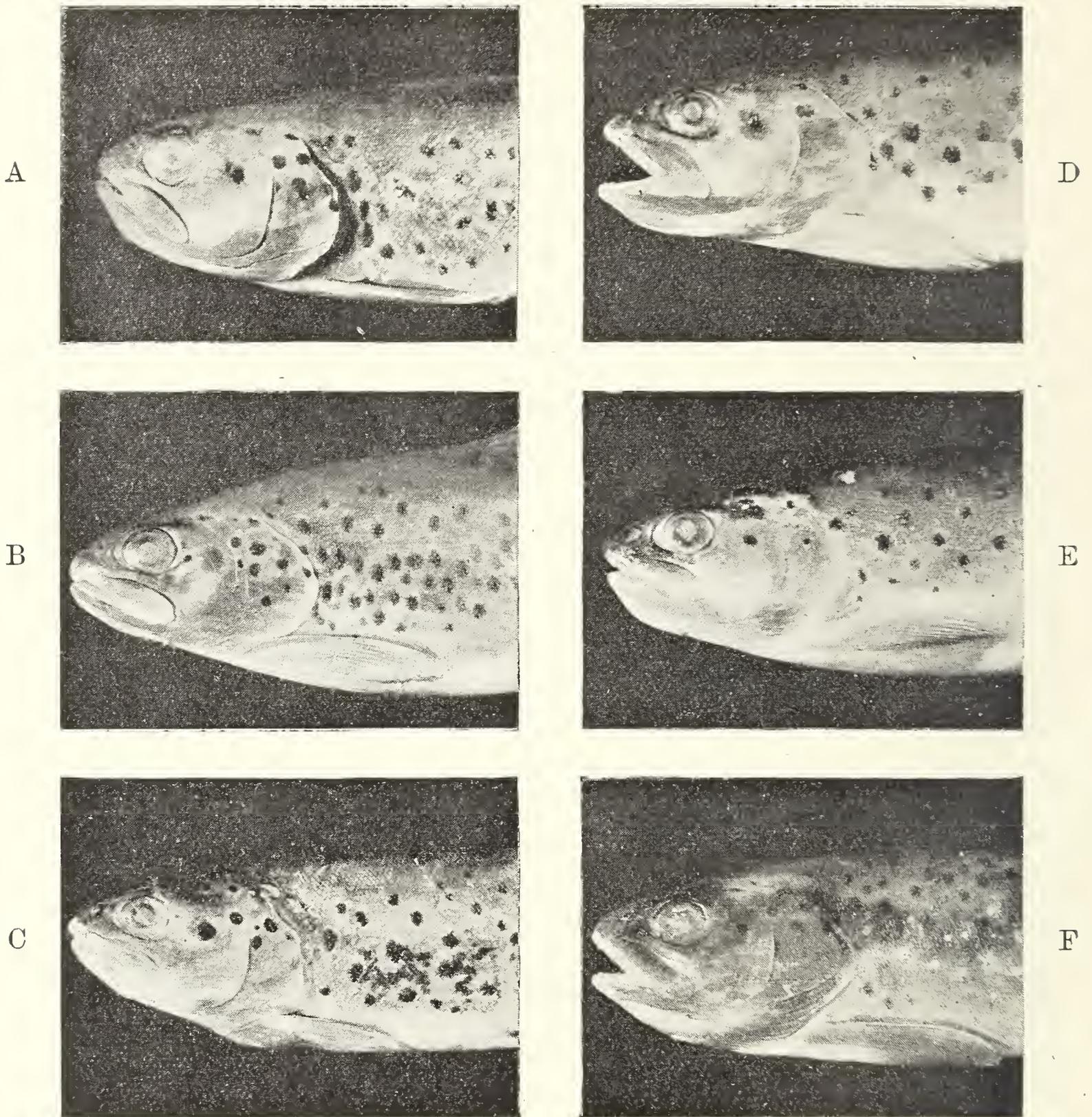



Fig. 5 — Sei diversi fenotipi di *Salmo macrostigma* Dum. dei Rii sardi: A) Rio di Cannas — B) Rio Chiedosso — C) Rio d' Olai — D) Rio Flumineddu — E) Rio Posada — F) Rio Limbara.

infine l' F è il solo esistente nel Limbara, ma è stato notato anche in altri Rii.

L'analisi dettagliata di questi fatti è stata esposta in altra sede, basterà riportarne la conclusione che viene qui generalizzata e che cioè: la variabilità delle trote debba venir considerata come del tutto analoga a quella di molti altri animali in cui l'esperienza ha dimostrato essere le diversità fenotipiche espressione di genotipi diversi (sempre però nell' ambito della specie) quale è, ad esempio, il polimorfismo dei Cocinellidi e (per restare tra i pesci) quello riscontrato in molti Ciprinodonti dell' America Centrale (*Platypoecilus*, *Lebistes* ecc.).

Ecco quindi come si propone di interpretare il polimorfismo dei *Salmo*, nel cui fenotipo le influenze ambientali fanno sentire la loro azione essenzialmente sulla tinta di fondo e poco o nulla sulla struttura e distribuizione degli elementi del disegno.

BIBLIOGRAFIA

André E. - 1926 — Influence de l'alimentation sur la pigmentation cutanée des Salmonides. — Rev. Suisse de Zool. XXXIII 659-666.

Delpino I. - 1935 — Diffusione e distribuzione in Italia della *Trutta genevittata* Heck. — Boll. Pesc. Pisc. e Idrob.

— 1936 — La *Trutta genevittata* Heck. e la sua diffusione in Italia. — Atti S. I. P. S. XXIV (4).

Gridelli E. - 1935 — Le trote della Venezia Giulia. — Note Ist. It. Ger. Biol. Mar. Rovigno.

— 1936 — I Pesci d'acqua dolce della Venezia Giulia. — Cons. Prot. Pesca Trieste.

Gunther A. - 1866 — Catalogue of the fishes in the Brit. Museum, vol. IV.

Heckel u. Kner. - 1858 — Die Süsswasserfische der Ostereichen Monarchie. — Leipzig.

Malfer F. - 1903 — La trota (*S. lacustris* L.). — « Neptunia » Venezia.

— 1919 — Sui salmonidi del Lago di Garda. — Atti. Acc. Sc. Lett. Verona.

— 1927 — Il Benaco. — La Tipografica Veronese.

Murisier P. - 1910 — Note sur la pigmentation de l'allevin de Truite. — Boll. Soc. Vaudoise Sc. Nat. XLVI.

Murisier P. - 1912 — L'influence de la lumière et de la chaleur sur la pigmentation cutanée des poissons, particulierment en ce qui concerne le pigment melanique. — Ibidem. XLVIII.

— 1915 — La signification biologique de l'argenture dès poissons. — Ibidem. XLVIII.

— 1920 — Le pigment melanique de la truite. — Rev. Suisse de Zool. XXVIII, 45-94.

Pomini F. P. - 1938 *a* — Primi risultati sull'accrescimento delle trote venete. — Boll. S. I. B. S. XIII, 687-690.

— 1938 *b* — Il comportamento della pigmentazione melanica cutanea nello stadio larvale delle trote venete. — Ibidem. XIII, 691-693.

— 1939 *a* — Stadi larvali e primi postlarvali della trota del Benaco (*S. lacustris* auct.). — Arch. Zool. It. XVII, 335-359.

— 1939 *b* — Stadi larvali e primi postlarvali del carpione del Benaco (*S. carpio* L.). — Ibidem. XVII, 360-382.

— 1939 *c* — Stadi larvali e primi postlarvali della trota di ruscello (*S. fario* L.). — Ibidem. XXVII, 383-405.

— 1939 *d* — Stadi larvali e primi postlarvali della trota del Piave (*S. marmoratus* Cuv.). Ibidem. XXVII, 406-428.

— 1939 *e* — Fenotipi e genotipi nei *Salmo* italiani. — Scientia Genetica I, 206-218.

Siebold. - 1863 — Ueber der Fische der Ober-Egandinė. — Verhl. Schw. Nat. Ges.

ISTITUTO DI ANATOMIA COMPARATA DELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
(DIRETTORE PROF. MAFFO VIALLI)

Dott. Carlo Bignardi

CELLULE MUCOSE E CELLULE MUCOIDI

VI. - ULTERIORI RICERCHE SUI CARATTERI DI COLORABILITÀ DELLE CELLULE MUCOIDI DOPO CROMIZZAZIONE

Indagando sul valore istochimico di nuovi procedimenti tecnici per lo studio delle cellule mucose e mucoidi, alcuni dei quali da me proposti, mi sono imbattuto in un fatto empirico di cui ho già parlato in una nota preventiva.

Intendo qui ritornarvi per cercare di delucidarne se non il significato, almeno le condizioni in cui esso si avvera e le possibili interferenze teoriche che può avere anche nella interpretazione della metacromasia.

In breve il fatto da me osservato è stato questo : se su un preparato con cellule mucoidi noi facciamo un trattamento con acido cromico e dopo prolungato lavaggio in acqua, procediamo ad una colorazione ad esempio col bleu di toluidina, vediamo che tali cellule diventano nettamente metacromatiche. Nel primo annuncio preventivo di questo fenomeno, la cui genesi può coinvolgere tutta la questione del significato della metacromasia, avevo esposto solo qualche dubbio sulla possibile permanenza di tracce dell' acido cromico cui potesse eventualmente essere attribuito il risultato. Contemporaneamente e successivamente a questa nota, ho portato altri contributi alla conoscenza delle cellule mucose e mucoidi che è necessario brevemente riassumere in quanto i risultati entrano nella discussione dell'argomento di cui ora mi occupo. Anzitutto con la reazione di Bauer ho dimostrato la costante presenza di un polisaccaride nelle cellule mucoidi. La dimostra-

zione mi è riuscita anche con una reazione argentica da me proposta, che conferma la presenza di una funzione riducente dopo cromizzazione.

Per cercare di meglio precisare le caratteristiche del secreto delle cellule mucoidi e le eventuali affinità di struttura tra le sostanze secrete dai due tipi cellulari in questione, ho poi tentato e verosimilmente ottenuto, la esterificazione solforica del polisaccaride presente nelle cellule mucoidi. Nelle cellule mucose il polisaccaride è già allo stato di estere solforico ed è esso che causa la metacromasia (Lison). Dopo trattamento con acido solforico concentrato per 30''-60'' le mucoidi, che normalmente appaiono negative, danno una reazione metacromatica nettamente positiva. Le trasformazioni chimiche o chimico-fisiche avvenute in esse, non si limitano a questo, in quanto correlativamente vediamo la cellula mucoide diventare intensamente colorabile coi coloranti cosiddetti elettivi per il muco: mucicarminio, muciemateina, ematossilina Delafield.

Di questa reazione, il cui meccanismo mi sembra abbastanza evidente dati i risultati di Lison, mi sono valso anche applicandola alle cellule mucose, per dimostrare che in esse il trattamento con acido solforico aumenta la cromotropia del muco ciò che a mio modo di vedere, limitandomi a considerare l' eventualità della esterificazione, starebbe a dimostrare la presenza di un polisaccaride non esterificato, oppure di un polisaccaride esterificato in cui aumentano i radicali solforici.

Un nuovo apporto alle questioni che ci interessano è quello che ho in altra nota esposto come semplice contributo tecnico e che qui deve essere discusso, riguardante la comparsa della metacromasia in localizzazioni di glicogeno dopo cromizzazione.

Clara nel corso di un notevole lavoro sulle ghiandole a muco dell'uomo, uscito successivamente alla massima parte dei miei lavori sull' argomento, ha ottenuto risultati quasi del tutto corrispondenti ai miei, dandone così la conferma. Di questo ampio lavoro di Clara che anche per tanti altri punti della discussione sulle cellule mucose e mucoidi presenta una particolare importanza, non posso qui fare una completa revisione e mi limiterò solo a ricordare i risultati nei riguardi della cromizzazione e accennerò così incidentalmente a quei punti in cui i risultati e le vedute mie non collimano con le sue.

Questo A. ha osservato, analogamente a quanto anch'io precedentemente avevo reso noto, che l'acido cromico fa comparire la reazione argentica nelle cellule mucose e mucoidi e la metacromasia nelle cellule mucoidi. Nulla invece dice sulla comparsa nelle cellule mucoidi dopo cromizzazione, della colorabilità elettiva col mucicarminio, muciemateina, ematossilina Delafield. Anch'egli ha constatato che il trattamento con acido cromico per ottenere la comparsa della metacromasia è più intenso di quello necessario per la reazione di Bauer e per la reazione argentica. Questo è vero però solo per il mucoide in quanto nel caso del glicogeno è possibile osservare la comparsa di una netta reazione metacromatica e della colorazione con mucicarminio, muciemateina, ematossilina Delafield anche usando acido cromico al 4 $^0/_0$ per 1 h, quindi in una condizione del tutto corrispondente a quella in cui si effettua la reazione di Bauer.

Una interessante osservazione di Clara che io non avevo fatto e che posso attualmente confermare, è quella che dopo una lunga cromizzazione diminuisce, fino ad essere annullato, il potere cromotropo delle cellule mucose tipiche, mentre compare e rimane ancora visibile la cromotropia delle cellule mucoidi.

L'acido cromico provoca quindi, come dice l'Autore, un capovolgimento (Umkehr) delle condizioni in cui si presentano normalmente le cellule mucose e mucoidi. Le prime perdono la cromotropia, le seconde l'acquistano. L'A. poi osserva che dopo trattamento molto prolungato con acido cromico al 10 $^0/_0$ sulle cellule mucoidi (parecchie ore) anche la metacromasia di queste manca di nuovo. Se per quanto riguarda la spiegazione data da Clara alla scomparsa della metacromasia nelle cellule mucose dopo cromizzazione e cioè una distruzione dell'estere solforico, non ho nulla da obiettare, in quanto anche a me sembra verosimile anche se non sicuramente dimostrato, per le cellule mucoidi, invece, i miei risultati non mi permettono di concludere con Clara. Questo A. pensa che la comparsa della reazione metacromatica positiva nelle cellule mucoidi dopo cromizzazione, dipenda molto verosimilmente da una rottura di legami salini e dalla messa in libertà di un estere solforico normalmente mascherato da tali legami e quindi incapace di dare metacromasia. Se effettivamente coi dati di Clara tale spiegazione poteva essere discussa, ciò non

è più possibile dopo i miei risultati sulla comparsa di cromotropia nel glicogeno dopo acido cromico.

Tralascio di parlare qui di tutto il resto della bibliografia più recente sul significato della metacromasia perchè intendo limitare strettamente questo lavoro allo studio del significato della cromizzazione, rimandando ad un lavoro più ampio e generale tutto il rimanente. In esso meglio potranno trovar posto le discussioni fondamentali sul significato teorico ed empirico che si deve dare alla reazione di metacromasia secondo Lison.

La esposizione dei miei reperti attuali che allargano e definiscono sempre meglio quanto avevo già detto nella mia nota preventiva, può ritenersi divisa in due parti, una prima che riguarda semplicemente i risultati empirici ottenuti sulle cellule mucoidi delle ghiandole di Brunner di Riccio, con qualche osservazione parallela sulle stesse ghiandole nel Ratto e una seconda parte che si riferisce ai varî accorgimenti tecnici con cui ho cercato di meglio chiarire e definire l'azione dell'acido cromico. Naturalmente alla fine saranno poi discusse e vagliate le ipotesi che in base ai due ordini di ricerche sopra enunciati si possono prospettare, sulla comparsa della metacromasia e di altre colorazioni elettive del muco nelle cellule mucoidi dopo trattamento con acido cromico.

Sottoponendo preparati di duodeno di Riccio o di Ratto, le cui ghiandole di Brunner sono costituite da cellule mucoidi, fissati in varî fissativi, Zenker-Helly, Schaffer, Orth, ecc. all'azione di acido cromico al 10 °/₀ per un'ora a temperatura ambiente, lavando poi con la massima accuratezza, si osserva la comparsa di una netta cromotropia della sostanza mucoide.

La metacromasia che così si ottiene può ritenersi, come dirò anche più avanti, ortodossa secondo il concetto di Lison in quanto essa di norma resiste in mezzi sfavorevoli (glicerina, sciroppo di Apathy). Qualche volta però accade che la colorazione sia piuttosto fugace. Per quanto non abbia dati per poter stabilire il perchè di queste differenze, che del resto non svalutano la realtà del fenomeno, penso che esse possano dipendere da una cromizzazione non del tutto riuscita o da lavaggi incompleti.

Come ho ricordato precedentemente in una mia nota su alcuni caratteri di colorabilità del glicogeno, ho avuto modo di aggiungere nuovi dati sulla colorabilità anche delle cellule mucoidi dopo cromizzazione: il mucicarminio, la muciemateina e l'ematossilina Delafield che normalmente colorano poco o nulla la sostanza mucoide, acquistano per essa dopo trattamento con acido cromico, un evidentissimo potere di colorazione elettiva. Dopo la cromizzazione necessaria per far comparire la metacromasia, è ancora ben visibile nelle cellule mucoidi la reazione di Bauer, per cui all'insieme delle sostanze presenti compete non solo una funzione cromotropa ma anche una riducente, che si può mettere in evidenza sia con la rigenerazione della fucsina dall'acido fucsinsolforoso, che con la reazione argentica, come è stato ultimamente confermato da Clara.

Per il glicogeno ho studiato la sola localizzazione epatica nel Ratto e posso affermare che come per la reazione di Bauer, valgono anche fissativi non alcoolici; in particolare io ho usato il Bouin-Allen oltre che l'alcool assoluto. Trattando sezioni di fegato incluso in paraffina con la tecnica di Bauer si ottengono effettivamente dei bellissimi quadri di glicogeno, e se sul preparato parallelamente trattato con acido cromico si procede ad una colorazione metacromatica (io ho provato il bleu di toluidina e la tionina) si osserva una perfetta metacromasia che persiste per un certo tempo anche in mezzo sfavorevole. Sempre con la stessa intensità di cromizzazione il glicogeno si colora più o meno vivacemente ma elettivamente con mucicarminio, muciemateina, ematossilina Delafield. Mi pare che sia il caso di ricordare che il glicogeno cromizzato dà anche una netta reazione argentica, fatto che del resto avevo già segnalato per la prima volta nel mio lavoro sulla cartilagine. Ho osservato poi che non è neppure necessario di solito ricorrere alle soluzioni argento-ammoniacali tipo Bielschowsky, ma riesce bene anche con la comune formula di Masson.

Una prima ipotesi che si può affacciare e che deve essere vagliata tanto nella reazione di Bauer quanto di metacromasia, riguarda l'azione di possibili residui di acido cromico eventual-

mente adsorbiti in modo elettivo a determinati substrati e che potrebbero quindi così rimanere nonostante accurato lavaggio. Questo in vista anche del fatto che trattando in vitro soluzioni di bleu di toluidina con acido cromico (es. all'1 $^0/_0$) si ottiene un viraggio con aspetto simile a quello della metacromasia (aumentando la concentrazione dell'acido cromico, si ottiene un precipitato rosso brunastro). In altre condizioni di diluizione del colorante e dell'acido cromico che non mi sono curato di stabilire con precisione, non si ha un tale netto viraggio ma si passa direttamente a un verde oliva. Il colore rossastro così formatosi presenta alcuni dei caratteri attribuiti da Lison alla forma metacromatica. Per esempio l'aggiunta di un acido provoca un ritorno verso la forma bleu; analogamente avviene usando l'alcool, la glicerina, il riscaldamento. Risultati identici ho ottenuto anche con altri ossidanti come bicromato di potassio, ipoclorito di sodio e persolfato di sodio. Non li ho ottenuti invece con acqua ossigenata e con acqua di bromo. Ho anche notato che lasciando raffreddare dopo il riscaldamento si direbbe che non compaia più, almeno in un primo tempo, il colore rossastro da cui si era partiti. Anche una ulteriore aggiunta di acido cromico a questo punto non riesce più a farlo ricomparire.

Dato l'interesse che presentava questa sostanza formatasi dal viraggio per acido cromico, ho voluto fare qualche osservazione sulla base contenuta nella molecola del bleu di toluidina e che si ottiene trattando il colorante con un alcali relativamente forte. Come è stato dimostrato da Lison, la base contenuta nella molecola delle sostanze metacromatiche ha una tinta che, benchè diversa, è di solito molto simile a quella della forma metacromatica del colorante e fu anzi in passato (secondo Lison) confusa con essa. Orbene anche la base del bleu di toluidina rispetto al riscaldamento, glicerina, alcool, ecc., presenta un certo ritorno verso il verde o bleu.

Come è evidente, io ho riferito tutte queste osservazioni in vitro solo in via incidentale, senza pretendere di attribuire ad esse una particolare importanza trattandosi di argomenti che costituiscono esclusivo campo della chimica delle sostanze coloranti, nella quale io non ho competenza. D'altronde la cosa non riguarda direttamente questo argomento poichè, come dirò ora, il trattamento con alcool e formalina del preparato istologico cromizzato, mi per-

mette di considerare come cancellata ogni traccia di acido cromico legato come tale, e quindi è esclusa ogni azione ossidativa sul colorante.

In vista appunto di tali fatti in vitro e data la possibilità, teorica almeno, che il viraggio con aspetto metacromatico che si vede in coloranti trattati con acido cromico, potesse corrispondere a quelli osservati nei preparati istologici, mi è sembrato che un trattamento con sostanze riducenti avrebbe tolto di mezzo questa possibilità di equivoco. Ho fatto agire sui preparati cromizzati per 12 h aldeide formica al 40 %, e su altri preparati sempre per 12 h, alcool 95° e ho fatto seguire un lungo lavaggio con acqua. Ho osservato così che permaneva nettamente la metacromasia. Del resto a vieppiù escludere una azione ossidante da residui di acido cromico non ridotto si può invocare il fatto che persiste la colorabilità con mucicarminio, muciematema, ematossilina Delafield. Anche la reazione di Bauer permane positiva per le sostanze mucose e mucoidi. Ricordo che questo A. trattando in vitro del glicogeno cromizzato con alcool per ottenerne la precipitazione, poteva dimostrare che l'acido cromico come tale non interferisce nella rigenerazione della fucsina dall'acido fucsinsolforoso.

Naturalmente escludere l'acido cromico non vuol dire affatto escludere i suoi prodotti di riduzione i quali possono presentarsi anch'essi adsorbiti elettivamente. Per cercare di dimostrarne la eventuale presenza, ho pensato di ricorrere al processo della microincinerazione. Un analogo accorgimento fu tenuto da Lison per dimostrare che nella parte pseudocromaffine della ghiandola della porpora dei Muricidi, la reazione pseudocromaffine dipende da un legame del bicromato con particolari zolle del tessuto. Io ho fatto la prova su materiale fissato in Schaffer, sottoposto a cromizzazione per un'ora e successivamente lavato a lungo in acqua.

La microincinerazione compiuta tanto tenendo la temperatura a 400° quanto a 600°, non mi ha dato luogo a formazione di ceneri gialle, legate particolarmente alle cellule mucose e mucoidi, ma solo una leggera tinta gialla uniformemente diffusa.

Ho provato anche a sperimentare l'azione di acidi minerali diluiti; mi sono servito di diluizioni di acido nitrico e cloridrico al 10 % fatte agire per 15'-25', ma ho visto permanere nettamente la cromotropia delle cellule mucoidi e naturalmente anche delle

cellule mucose. Anche un trattamento per alcuni secondi con gli stessi acidi concentrati, lasciava ancora la cromotropia.

Ho tentato anche il trattamento consigliato da Ruffini per scindere i legami delle proteine dei tessuti con l'acido cromico e cioè l' impiego del liquido di Kaiserling a base di acetato potassico che ho fatto agire per circa 12 h e anche in questo caso le cellule mucoidi conservarono la loro metacromasia.

Allo scopo di chiarire maggiormente l' importanza dell' acido cromico nel fenomeno della comparsa della metacromasia nelle cellule mucoidi ho voluto da ultimo studiare l' azione di altri ossidanti. Già in un mio precedente lavoro su alcuni caratteri di colorabilità del glicogeno dopo cromizzazione, a proposito dell'azione dell' acido cromico nella reazione di Bauer, osservavo che: « Sopratutto quando fosse dimostrato che altri ossidanti oltre l' acido cromico possono agire analogamente sui polisaccaridi, una parola definitiva potrebbe essere detta ». Evidentemente a priori la stessa considerazione vale anche nel nostro caso e su tale via, così importante, mi sono senz' altro messo. Per quanto i miei risultati non abbiano per ora valore definitivo, per cui ne rimando la esposizione completa e dettagliata ad altra nota, posso già dire che almeno in alcuni casi, si ottengono risultati assai netti anche con altri ossidanti (in particolare ho avuto per ora risultati positivi col persolfato sodico) purchè essi vengano usati nelle concentrazioni e coi tempi più adatti. In tali condizioni di ossidazione ho visto comparire in cellule mucoidi tipiche contemporaneamente la metacromasia col bleu di toluidina e la colorabilità elettiva con mucicarminio, muciemateina, ematossilina Delafield.

Per ora non sono riuscito ad ottenere risultati positivi con altri ossidanti come acqua ossigenata, bicromato di potassio, acqua di bromo, ipoclorito di sodio. È evidente però che necessitano numerosi tentativi data la varietà delle condizioni in cui si può effettuare la reazione.

Ho voluto analizzare il grado di colorabilità metacromatica del materiale cromizzato, a pH bassi, poichè secondo Lison in tali condizioni diminuisce fino a scomparire nella soluzione la fase metacromatica e se in questo caso un elemento istologico si colora sarà perchè possiede effettive proprietà cromotrope. Ho provato a pH 1, 2, 3, 4, ed ho riuniti i risultati nella seguente tabella.

pH	Cellule caliciformi	Cellule mucoidi
1	debolmente colorate	scolorate
2	vivacemente colorate	scolorate
3	vivacemente colorate	vivacemente colorate
4	vivacemente colorate	vivacemente colorate

I varii pH sono stati ottenuti sciogliendo il bleu di toluidina in diluizioni progressive di acido cloridrico.

Ho raccolto questi dati osservando i preparati istologici, come faccio del resto sempre con le colorazioni metacromatiche, anche a luce artificiale, che permette di mettere in evidenza le minime tracce della tinta metacromatica.

Notevole il fatto che mentre a pH 1 e 2 le caliciformi sono già evidentemente colorate, le cellule mucoidi delle ghiandole di Brunner cominciano a presentare una colorazione solo a pH 3. Così, almeno « grosso modo », data la non assoluta precisione dei pH delle soluzioni coloranti da me usate, il limite a cui compare la colorazione metacromatica delle ghiandole di Brunner parrebbe coincidere col limite al di sotto del quale secondo Lison, non è più presente la fase metacromatica. Ricorderò ancora qui un fatto che vale in genere per tutte queste colorazioni metacromatiche in varie condizioni, e cioè la mancanza di regolarità dei risultati sia per quanto riguarda il momento della comparsa della colorazione, sia per la sua resistenza ai mezzi sfavorevoli. È difficile poter attribuire tale fatto ad una causa piuttosto che ad un' altra e probabilmente si tratta di più cause insieme, leggera variazione nella durata della cromizzazione, temperatura, spessore delle fette, procedimento e mezzi di inclusione, fissazione. Sta di fatto però che nei limiti da me indicati, le osservazioni hanno potuto essere ripetute parecchie volte con esito costante.

Poichè secondo Lison aumentando la diluizione del colorante diminuisce progressivamente la quantità della forma metacroma-

tica, ho voluto anche in questa ricerca, sperimentare il comportamento del preparato cromizzato con varie diluizioni di bleu di toluidina ed ho osservato che allungando progressivamente i tempi di colorazione, è possibile ancora riscontrare una metacromasia nelle ghiandole di Brunner oltre che nelle cellule caliciformi, anche ad una diluizione superiore ad 1 : 500.000. La resistenza ai mezzi sfavorevoli (glicerina) è stata di solito notevole e visibile, in luce artificiale, anche dopo 24 h.

Considerazioni generali e conclusioni.

Neppure dopo aver raccolto i non pochi dati empirici che ho riportato in queste pagine sarebbe facile addivenire ad una spiegazione sicura del significato dei fatti da me osservati. È certo però che alcune ipotesi che in un primo tempo potevano essere poste in discussione ora appariranno non più sostenibili, ed è certo pure che da un punto di vista empirico si potranno tracciare dei limiti che dopo ulteriori sperimentazioni non solo nel campo da me battuto ma anche in altri, serviranno ad interpretare il significato del fenomeno in questione.

Il primo fondamentale problema che si deve porre, riguarda non solo il caso speciale delle reazioni da me esposte ma anche complessivamente il significato generale della reazione di metacromasia. Il problema si può porre in questi termini: il viraggio provocato dalle cellule mucoidi sui coloranti metacromatici, dopo trattamento con acido cromico, può e deve essere considerato come una vera metacromasia? È evidente che il problema può essere posto solo se si tiene conto dei limiti che Lison ha dato al fenomeno « metacromasia » limiti che secondo le ricerche di Bank e Bungenberg de Jong ne restringono troppo il campo, infatti essi dicono: « ....die Regeln der Metachromasie eine allgemeinere Gültigkeit haben.... » benchè poi ammettano che: « Es ist daher wahrscheinlich, dass Lison bei seiner verschärften Vorschrift, nur unter welcher er das Bestehen einer metachromatischen Verfärbung zulassen will-Farbstofflösung in einer bestimmten sauren Reaktion angeboten-tatsächlich mit der metachromatischen Verfärbung ein Sulfatkolloid anzeigt und mit dieses Einschränkung ist seine Bezeichnung der Metachromasie als « réaction d'esther sulfurique » gerechtfertigt ». Per altri AA. insomma, sopratutto quelli

anteriori a Lison, il fenomeno della metacromasia ha un significato più vago, per cui certamente a questa si dovrebbe attribuire il viraggio del colorante metacromatico in cellule mucoidi dopo cromizzazione. Secondo Lison si parla di metacromasia vera e propria allorchè la colorazione metacromatica resiste in ambiente sfavorevole oppure quando compare in soluzione colorante a forte diluizione o a pH bassi. Tutte queste condizioni in misura maggiore o minore si verificano, come io ho dimostrato nella parte sperimentale.

Si deve d'altronde tener presente che noi dobbiamo ricercare dei fatti i quali siano poi riscontrabili con una certa facilità e che possano quindi servire se non allo scopo istochimico almeno a quello istologico per cui sono stati proposti. Non è quindi il caso ad esempio di ricorrere sui preparati, anche se eventualmente ve ne fossero le possibilità tecniche, a fini indagini microspettrografiche per stabilire una eventuale differenza tra il colore metacromatico vero e il colore che si osserva nel caso della metacromasia dopo acido cromico. È quindi almeno del tutto giustificabile, da un punto di vista istologico, ritenere la colorazione che compare dopo trattamento con acido cromico come una vera metacromasia e in questo mi conforta anche l'opinione di Clara. Naturalmente, almeno in via teorica, questo coinvolge il significato concepito da Lison. Secondo questo A. la metacromasia osservata nelle condizioni più opportune è una reazione caratteristica degli esteri solforici di sostanze a notevole peso molecolare e in definitiva secondo l'A. di esteri solforici di polisaccaridi dato che non si conoscerebbero in natura altri esteri solforici aventi una molecola sufficientemente grande. Per una completa validità delle vedute di Lison, anche nel caso specifico della comparsa di metacromasia dopo cromizzazione, sarebbe quindi necessario come tende a credere Clara, che l'acido cromico servisse semplicemente a liberare un estere solforico preesistente e mascherato, ma tale fatto non può essere, perchè anche il glicogeno cromizzato diventa metacromatico. Non si vede come un trattamento con acido cromico sul glicogeno possa far sorgere un estere solforico.

Vi sarebbe tuttavia una sola possibilità per ritenere tale ipotesi ancora valida, benchè però considerata da un punto di vista alquanto differente e cioè che l'azione dell'acido cromico si esplichi sul substrato proteico al quale il glicogeno stesso si ritiene legato. Ma è certo che con questo si cade nel terreno delle pure ipotesi.

Per lo stesso fatto della reazione positiva del glicogeno è difficile pensare ad una vera e propria creazione di un estere solforico mediante ossidazione a composti solfonici delle molecole proteiche con gruppi SH e successivo allacciamento al componente glucidico del glicoproteide.

La metacromasia ingenerata da acido cromico si presenta dunque come aberrante rispetto al concetto di Lison sul valore esclusivo di questa reazione. Pur restando così questa certo invalidata non possiamo tuttavia, almeno per ora, obiettivamente asserire che lo sia anche da un punto di vista empirico, in quanto non sappiamo con esattezza in che cosa consista la modificazione indotta nella sostanza mucoide dall'acido cromico o da altro ossidante e non possiamo quindi dire se presumibilmente fatti simili abbiano a verificarsi nella compagine dei tessuti, indipendentemente dall'azione del reattivo che si usa nelle manipolazioni tecniche. Certo l'aver trovato questa eccezione fa si che si debba esser molto cauti quando ci si trovi di fronte ad una reazione di metacromasia e che si debba prospettare la necessità di trovare comunque delle conferme alla asserita presenza di esteri solforici di polisaccaridi. Mentre prima si poteva ritenere che la riuscita ortodossa della reazione fosse una prova sicura della presenza dell'estere solforico e quasi tutti gli AA. hanno accolto questa veduta, ora si deve prendere una posizione di cauta attesa considerando tale presenza come probabile e come da confermare. Naturalmente le condizioni di probabilità maggiori o minori della presenza di esteri solforici di polisaccaridi vanno valutate di volta in volta e io credo che nel caso particolare delle più conosciute localizzazioni metacromatiche come quelle presumibilmente legate all'acido mucoitinsolforico e all'acido condroitinsolforico, alla metacromasia come è concepita da Lison, spetti ancora un'altissima importanza. Del resto su questi criterî di valutazione della reazione metacromatica dovrò ancora ritornare e probabilmente con maggior quantità di dati sperimentali e critici di quanto mi sembrino necessarii in questa trattazione dove il problema è accennato in via puramente teorica.

Venendo alla possibile spiegazione della metacromasia che si osserva dopo l'azione dell'acido cromico possiamo porre alcuni capisaldi che valgono se non a risolvere almeno a delimitare il problema. Fin dalla mia prima nota preventiva ho posto il dubbio

che i fatti osservati potessero dipendere da presenza di residui di acido cromico legato come tale alla sostanza mucoide. I fenomeni sopra accennati e osservati in vitro di viraggio « metacromatico » del bleu di toluidina in presenza di acido cromico e di altri reattivi ossidanti dimostravano la necessità di escludere che anche sul preparato istologico tale fatto realmente si avverasse. Io credo che i trattamenti con formalina e con alcool dei preparati cromizzati, siano sufficienti a farci escludere che nell'andamento del fenomeno sia l'acido cromico, adsorbito come tale alla sostanza mucoide, che provochi una reazione positiva ossidando il colorante, come parrebbe verificarsi in vitro.

L'azione ossidante dell'acido cromico, insomma, si esplica solo nel primo tempo della reazione e cioè quando esso agisce sul mucoide trasformandolo in una particolare sostanza che presenta tutte le colorabilità sopra indicate, ma quando successivamente, dopo i lavaggi, il preparato viene a contatto col colorante ogni azione ossidativa si deve considerare già scomparsa.

L'aver escluso mediante formalina e alcool la presenza di acido cromico legato come tale, non comporta la esclusione della eventuale presenza di residui ridotti dell'acido cromico. Io ho tentato di mettere in evidenza tali derivati a mezzo della microincinerazione e non sono riuscito a dimostrarne la presenza. Non è detto che tali risultati debbano essere considerati definitivi, ma comunque, per la dimostrata analoga azione di altri ossidanti, il problema non sembra più di importanza essenziale.

L'allargamento delle mie ricerche sulla metacromasia, ad altre colorazioni ritenute specifiche del muco, mucicarminio, muciemateina, ematossilina Delafield, mi sembra abbia importanza grande. Se ci si limitava ai risultati della metacromasia, si poteva pensare che per effetto dell'acido cromico, sia che si legasse come tale o vi permanesse come prodotto di riduzione, sia semplicemente che esso agisse sui substrati, si formassero dei composti capaci di agire sul colorante metacromatico, provocando un viraggio che solo empiricamente fosse simile a quello metacromatico. L'aver dimostrato che correlativamente alla comparsa della metacromasia si verifica anche la colorabilità elettiva col mucicarminio, muciemateina, ematossilina Delafield, fa pensare che agisca anche ora una causa chimico-fisica analoga a quella che rende possibili nelle tecniche normali del muco e della cartilagine l'insieme delle stesse colorazioni.

Per tutte le spiegazioni di questo fatto hanno notevole importanza i risultati ottenuti con altri ossidanti a proposito dei quali come ho già detto, sto ancora ricercando, ma posso ormai affermare che anche con altri ossidanti, oltre l' acido cromico si possono ottenere gli stessi fatti osservati dopo cromizzazione (metacromasia, colorabilità elettiva, con mucicarminio, muciemateina, ematossilina Delafield).

A questo punto è necessario, pur sapendo di entrare in un campo di pura ipotesi, cercare di addivenire a qualche più precisa conclusione. Anzitutto un dato di fatto per cui occorre una conferma che sto già ricercando: per ora le localizzazioni in cui sorge dopo cromizzazione la metacromasia mi si sono dimostrate tutte a reazione di Bauer positiva e cioè dovrebbero contenere un polisaccaride. È precisamente qui che si deve insistere nel cercare di ottenere una spiegazione dei miei reperti. La demolizione ossidativa mediante acido cromico di un polisaccaride conduce (Bauer) alla formazione di un gruppo riducente. Ora nulla vieta di pensare che il progredire della ossidazione di un polisaccaride o di un glicoproteide porti alla formazione di altrettanti gruppi acidi quanti sono i gruppi aldeidici e alcoolici presenti nella molecola del glicoproteide o del polisaccaride. Il sorgere di tali gruppi acidi rappresenterebbe un notevole mutamento chimico-fisico della compagine della localizzazione e in particolare uno spostamento verso una carica negativa che dovrebbe avere grande importanza nei riguardi della colorabilità (Seki, Bank e Bungenberg de Jong, ecc.); come ripeto, tutto questo solo in via ipotetica, mancando da un lato una più precisa conoscenza dei risultati dell'azione dell'acido cromico sulla localizzazione, dall'altro essendo ancora molto discussa la influenza e il modo di agire delle cariche elettriche del substrato nelle colorazioni istologiche.

Cercherò di esporre in forma riassuntiva, come conclusione, i dati principali che si possono trarre da queste mie ricerche sperimentali.

1°) Il viraggio di colore metacromatico che si osserva nelle cellule mucoidi dopo cromizzazione deve empiricamente essere considerato come una vera metacromasia.

2°) Si devono porre teoricamente delle riserve alla completa validità della reazione di metacromasia come è stato per altra via affermato anche da Bank e Bungenberg de Jong, ma analogamente

a questi AA., si può ritenere che praticamente essa conservi il suo valore. Solo nei casi di localizzazioni di significato poco noto, converrà accettare la presenza di un estere solforico di polisaccaride solo come probabile e cercarne la conferma in altre considerazioni e possibilmente con altre tecniche.

3°) Si possono senz' altro escludere alcune spiegazioni che avrebbero potuto altrimenti essere ritenute plausibili. Accenno solo alla presenza di residui di acido cromico legato come tale alla sostanza mucoide e alla liberazione di esteri solforici mascherati.

4°) Già nei limiti della mia sperimentazione ho potuto avere dei risultati positivi con ossidanti diversi dall' acido cromico (persolfato di sodio). Ciò permette di concludere che l'acido cromico non ha una sua particolare esclusiva azione, ma che probabilmente esso agisce semplicemente come ossidante.

5°) Non mi pare possibile allo stato attuale una sicura spiegazione del fenomeno il quale quindi permane come semplice osservazione di un fatto empirico per il significato del quale occorrono ulteriori studî.

BIBLIOGRAFIA

BANK O. u. BUNGENBERG DE JONG H. G. - Untersuchungen über Metachromasie. Protoplasma XXXII (1939).

BAUER H. - Mikroskopisch-chemischer Nachweis von Glykogen und einigen anderen Polysacchariden. Zeit. mikr. anat. Forsch. XXXIII (1933).

BIGNARDI C. - Cellule mucose e cellule mucoidi. I° Contributo critico e tecnico all'impostazione di alcuni problemi generali. Arch. ital. Anat. Embr. XLI (1939).

— Ricerche preliminari sulla istochimica del tessuto cartilagineo. Atti Soc. Nat. e Mat. di Modena LXX (1939).

— Cellule mucose e cellule mucoidi. II. Primi risultati nella applicazione delle tecniche istochimiche per i polisaccaridi. Boll. di Zool. X (1939).

— Cellule mucose e cellule mucoidi. III. Sulla comparsa della reazione metacromatica in cellule mucoidi dopo cromizzazione. Ibidem. X (1939).

Bignardi C. - Cellule mucose e cellule mucoidi. IV. Esterificazione solforica della sostanza mucoide e sua dimostrazione istochimica. Atti Soc. Nat. e Mat. di Modena LXXI (1940).

— Cellule mucose e cellule mucoidi. V. Caratteristiche di colorabilità elettiva delle cellule mucoidi dopo esterificazione con acido solforico. Ibidem. LXXI (1940).

— Su alcuni caratteri di colorabilità del glicogeno dopo cromizzazione. Boll. Soc. Med. Chir. Pavia, LIV (1940).

— Sulla probabile presenza di un polisaccaride non esterificato nelle cellule mucose. Ibidem. LIV (1940).

Clara M. - Untersuchungen über den färberischen Nachweis des Schleimes in den Drüsenzellen beim Menschen. Zeit. f. mikr. anat. Forsch. XLVII (1940).

Lison L. - Chromaffinité et pseudo-chromaffinité. Arch. Soc. Scienc. méd. et biolog. de Montpellier. IX (1932).

— Istochimie animale. Gauthiers-Villars, Paris 1936.

Seki M. - Zur physikalischen Chemie der histologischen Färbung. III. Ueber die Karminfärbung. Fol. Anat. Japonica. XI (1933).

— Zur physikalischen Chemie der histologischen Färbung. IV. Ueber die Hämateinfärbung. Ibidem. XI (1933).

Dott. Giuseppe Altini

Assistente volontario presso l'Istituto di Zoologia della Regia Università di Bologna,
diretto dal Professor Alessandro Ghigi

I PESCI DEI LAGHI CHAPALA, PATZCUARO E PETÈN, RACCOLTI NEL 1932 DAL PROF. ALESSANDRO GHIGI E DAL DOTT. ALULA TAIBEL

Nel 1932 il Prof. Alessandro Ghigi compiva una importante escursione a scopo di studio zoogeografico e per la raccolta di materiale faunistico nella regione dei Laghi di Chapala e di Patzcuaro, situati rispettivamente nelle province del Jalisco e del Michoacan, sull'altipiano del Messico.

Nello stesso periodo di tempo il Dott. Alula Taibel raccoglieva per la durata di tre mesi un abbondante materiale zoologico nella regione del Lago Petèn (Flores) situato nella depressione omonima del Guatemala.

Il materiale riguardante i Pesci, gli Anfibi ed i Rettili, mi fu cortesemente affidato affinchè ne facessi lo studio sistematico e zoogeografico e ne curassi la conservazione nel Museo dell'Istituto di Zoologia della Regia Università di Bologna.

Mi limito qui ad esporre quanto riguarda la raccolta dei Pesci.

Per la loro determinazione e classificazione mi sono servito degli ottimi schemi del Regan e dei dati del Fowler, cercando, nel compilare il catalogo delle famiglie, dei generi e delle specie, di attenermi alla nomenclatura generalmente adottata oggi dai più illustri ittiologi contemporanei.

Il totale delle specie portate dai Laghi Chapala e Patzcuaro, ammonta a 22, delle quali due (v. N. 12 e 13) nuove per il Lago

Chapala e quattro (v. N. 1, 3, 11, 15) per il Lago Patzcuaro; queste specie non mi risulta fossero state segnalate prima d'oggi per tali località.

Le specie portate dal Lago Petèn ammontano a 26, delle quali sette (v. N. 11, 12, 13, 14, 17, 20, 22) nuove per il Guatemala e dodici (v. N. 1, 2, 4, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 19, 20, 22), nuove per il solo Lago Petèn.

Località di raccolta: Lago Chapala e Lago Patzcuaro (Messico). *Legit* Ghigi.

Sub-classis TELEOSTOMI

Ordo **Teleostei**

Sub-ordo Acanthopterygii

Familia **Centrarchidae**

Genus *Micropterus* Lacep., 1802.

1 - *Micropterus salmonoides* Lacep., 1802.

Bronzino scuro dalla larga bocca, detto anche Persico trota (*Grystes salmonoides* o *Micropterus salmoides* degli Autori). Dorsale X 14; Anale III 12; 68 scaglie in una linea longitudinale; 7 scaglie sopra la linea laterale e 18 sotto, all'altezza della prima spina dorsale.

Quattro esemplari del Lago Patzcuaro di lunghezza totale rispettivamente in mm. 170, 120, 100, 80, e un esemplare del golfo di Ocotlan di 490 mm. in lunghezza totale, con una apertura boccale di 80 mm.

Specie importata nel Lago Patzcuaro ed in altre acque messicane. A quanto riferisce il raccoglitore, questa specie va sempre più accrescendosi in numero, tanto da rappresentare un pericolo inquantochè distrugge il Chirostoma, il pesce bianco messicano, che costituisce l'alimento principale per gli indigeni che vivono quasi esclusivamente di pesca.

È di una voracità incredibile ed il suo rapido accrescersi in numero può essere messo in relazione con la facilità che ha il M. di adattarsi ai vari ambienti acquatici.

È stato portato anche in Europa e si è adattato benissimo ai

regimi acquatici dei fiumi e dei laghi di Francia, d' Italia e di altri paesi.

Secondo il Regan, la distribuzione geografica del genere *Micropterus* era in origine soltanto nell' America settentrionale e precisamente da Est delle Montagne Rocciose, sino ai fiumi ed alle grandi lagune del Tamaulipas (Messico) e nel Texas a nord del Rio Grande del Norte.

Sub-ordo Percesoces

Familia **Atherinidae**

Genus *Chirostoma* Swains.,

Il genere Chirostoma comprende gli Atherinidi messicani aventi il corpo completamente scaglioso. Di questo genere se ne conoscono sino ad oggi 17 specie distribuite sulle coste dell' America tropicale e sub-tropicale ed in particolar modo nelle acque messicane del Sistema del Rio Lerma e della Valle del Messico.

Tutte le specie dei Chirostomi messicani vengono chiamate nella lingua del luogo col nome generico di « pesce bianco » a cagione della colorazione biancasta del loro corpo, più o meno ricca di riflessi lucenti ed argentei. Il « pesce bianco » messicano è molto aprezzato per la bontà della sua carne.

2 - *Chirostoma patzcuaro* Meek, 1904.

Dorsale V, I 10; Anale I 17; 44 scaglie.

Tre esemplari del lago Patzcuaro di lunghezza totale rispettivamente in mm. 123, 120, 112.

Specie molto nota, caratteristica e localizzata nel lago Patzcuaro.

3 - *Chirostoma breve* Steind., 1895.

Nella lingua del luogo: Charal grande oppure Cuchillo.

Dorsale III, I 10; Anale I 19; 44 scaglie.

Sedici esemplari del golfo di Ocotlan (situato all' uscita del Rio Grande de Santiago dal Lago Chapala) di lunghezza totale variante tra i 60 ed i 94 mm.; e due esemplari del Lago Patzcuaro di lunghezza totale rispettivamente in mm. 110 e 105.

Identici a quelli portati dal Meek da Xochimilco (Messico) e studiati dal Regan.

Questa specie risulta a tutt' oggi nuova per il Lago Patzcuaro. La sua distribuzione è la seguente: Messico: Lago Chapala, Lago di Guitzeo, Xochimilco, Lago di Patzcuaro.

4 - *Chirostoma humboldtianum* Steind., 1895.

Dorsale V, I 11; Anale I 18; 58 scaglie.

Nove esemplari del Lago Patzcuaro, alcuni dei quali raggiungono la lunghezza totale di mm. 225.

Habitat: Messico: Lago Juanacatla, Lago Ayotla, Lago Patzcuaro, Città del Messico, Texcoco, Lago Chalco, Xochimilco.

5 - *Chirostoma estor* Jord., 1879.

Dorsale IV, I 11; Anale I 20; 68 scaglie.

Sei esemplari del Lago Chapala di lunghezza rispettivamente in mm. 185, 180, 160, 140, 130, 128, e sedici esemplari del Lago Patzcuaro alcuni dei quali raggiungono i 190 mm. in lunghezza totale.

Habitat: Messico: Sistema del Rio Lerma e la Valle del Messico: Lago Chapala, Lago Patzcuaro, Lago Zirahuen, Xochimilco.

6 - *Chirostoma chapalae* Jord. e Snyd., 1899.

Nella lingua del luogo: Campamoche.

Dorsale III, I 10; Anale I 18.

Due esemplari del Lago di Chapala di 130 e 128 mm. di lunghezza totale. Specie localizzata di questo Lago. Sino ad oggi non consta sia stata rinvenuta altrove.

7 - *Chirostoma grandoculis* Steind., 1895.

Dorsale V, I 12, Anale I 20.

Due esemplari del Lago Chapala, di lunghezza totale rispettivamente in mm. 250 e 180; e otto esemplari del Lago Patzcuaro, dei quali uno raggiunge i 300 mm. in lunghezza totale. Specie localizzata nei Laghi di Chapala e di Patzcuaro.

8 - *Chirostoma ocotlane* Jord. e Snyd., 1899.

Dorsale V 11; Anale I 20; 64 scaglie.

Tre esemplari del Lago Chapala di lunghezza rispettivamente in mm. 330, 290, 250.

Questa specie non consta sia stata segnalata altrove.

9 - *Chirostoma sphiraena* Bouleng., 1900.

Pesce bianco dalla bocca nera (Pescado bocanegra).

Dorsale V, I 11; Anale I 21.

Dodici esemplasi del Lago Chapala uno dei quali raggiunge i 180 mm. in lunghezza totale.

Specie localizzata per il Lago Chapala.

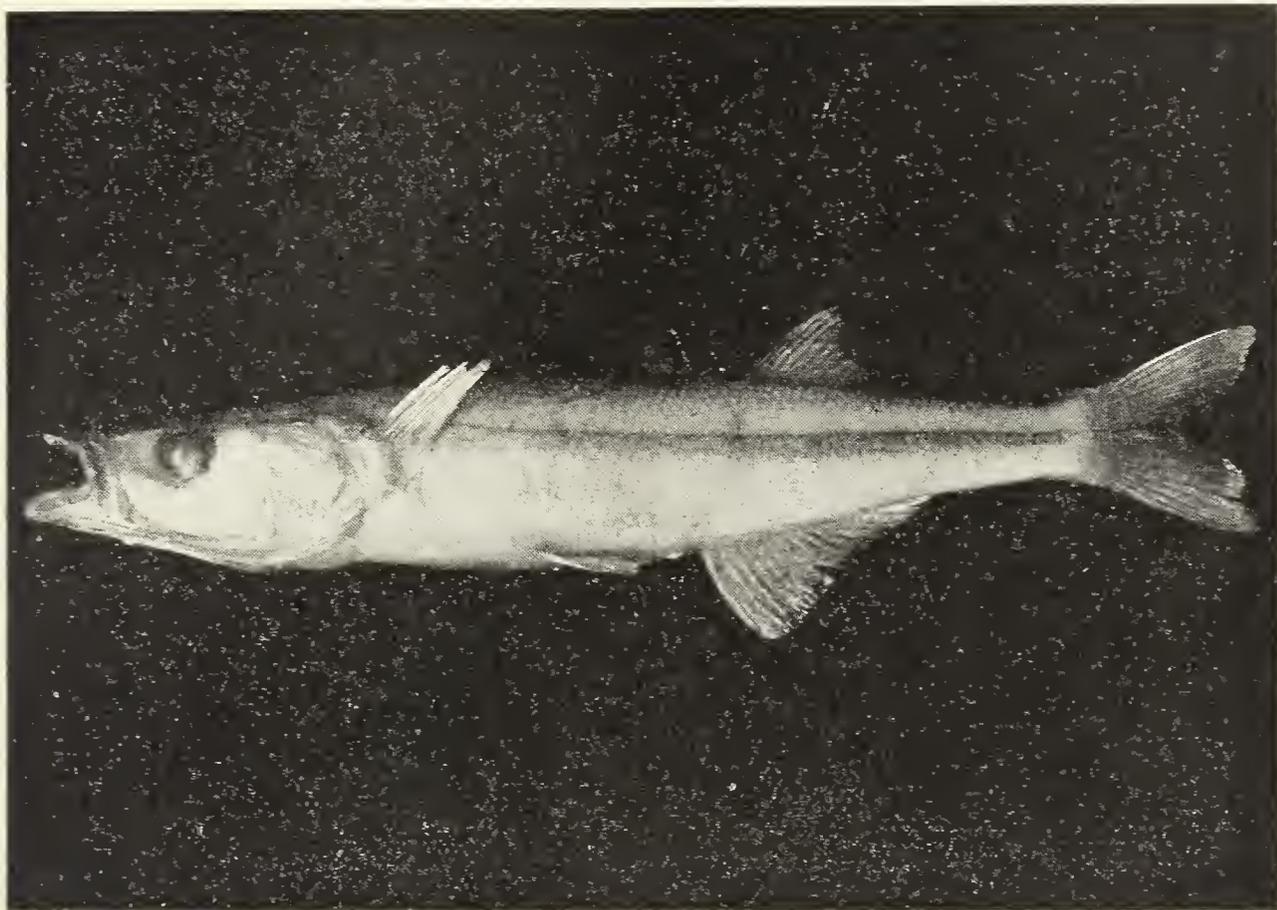



Fig. 1 — *Chirostoma grandoculis* Steind., del Lago Chapala (Messico).

10 - *Chirostoma bartoni* (?) Jord. e Everm., 1896.

Nella lingua del luogo: Ajuno.

Dorsale IV, I 8; Anale I 12.

Due esemplari di Ocotlan, di lunghezza totale rispettivamente in mm. 105 e 95.

I caratteri somatici di questi esemplari coincidono con quelli descritti dal Regan.

Il fatto che questa forma sia stata rinvenuta anche ad Ocotlan fa pensare che la sua distribuzione sia avvenuta anche in tutto il Lago Chapala.

L'Habitat della specie risulta così il seguente: Sistema del Rio Lerma: Guanajuato, Lago Patzcuaro, Lago Zirahuen, Rio Lerma e Ocotlan.

Sub-ordo Haplomi

Familia **Cyprimodontidae**

Genus *Limnurgus* Günth., 1866.

11 - *Limnurgus innominatus* Regan, 1908.

Dorsale 18; Anale 20; 38 scaglie.

Tre esemplari del Lago Patzcuaro di lunghezza totale rispettivamente in mm. 80, 70, 65.

Specie nuova per il Lago Patzcuaro. Era prima d'ora nota nelle acque della Città del Messico, Lago Chalco, Lago Tezcoco, Xochimilco.

Genus *Characodon* Günth., 1866.

12 - *Characodon furcidens* Jord. e Gilb., 1882.

Nella lingua del luogo: Mojarra.

Dorsale 15; Anale 14; 48 scaglie.

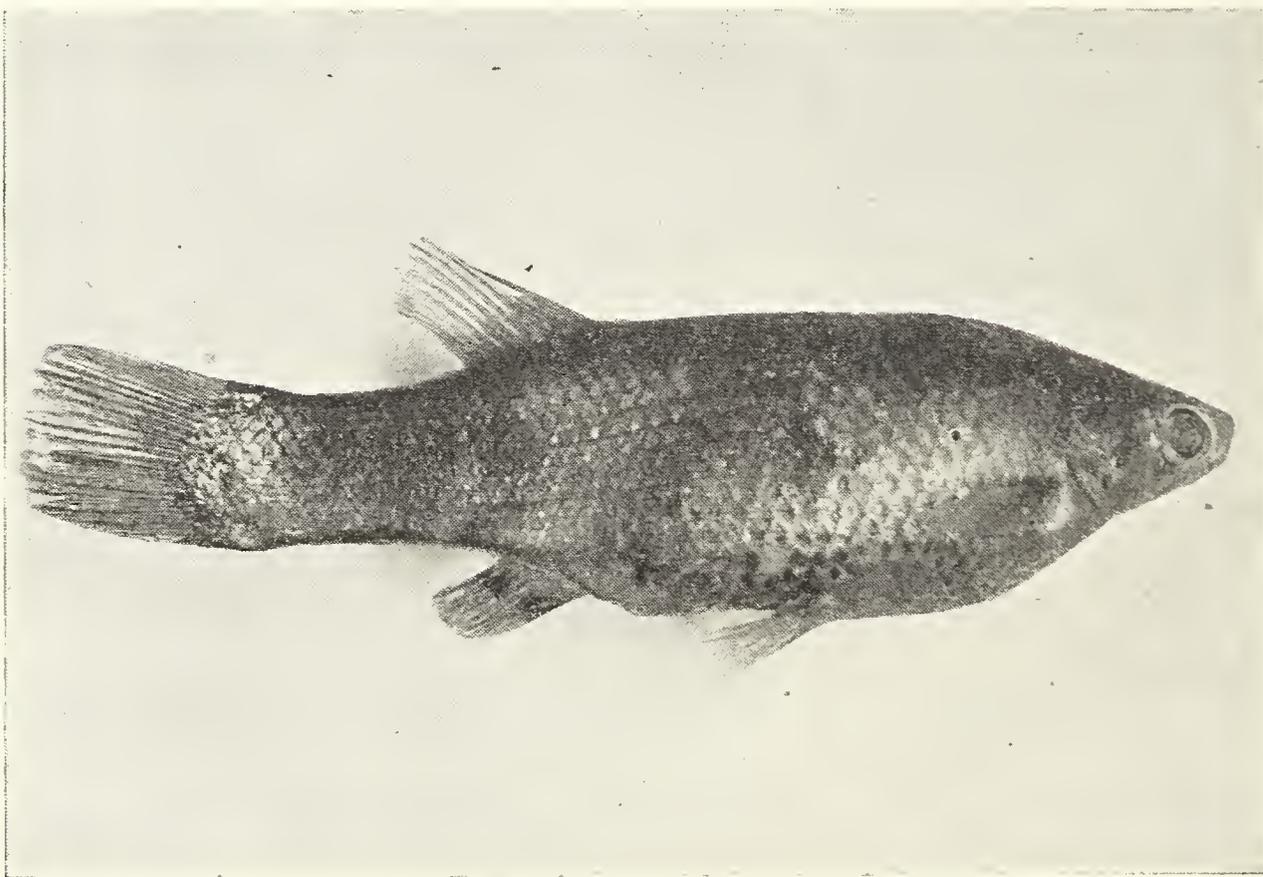



Fig. 2 — *Characodon furcidens*, Jord. e Gilb., Golfo di Ocotlan (Messico).

Dodici esemplari del Lago Chapala, il più lungo dei quali misura 190 mm. in lunghezza totale, e tre esemplari del Golfo di Ocotlan di lunghezza totale rispettivamente in mm. 170, 85, 70.

Specie a tutt'oggi nuova per il Lago Chapala, la distribuzione geografica della specie si estende dal Sud della California (Capo S. Lucas) alle lagune vicino a La Paz, Rio de Massocota nel Jalisco ed a Colima.

13 - *Characodon variatus* Regan, 1905.

Dorsale 12; Anale 14.

Nella lingua del luogo : Pulluca.

Un esemplare di 78 mm. di Ocotlan; specie molto nota in tutto il Sistema del Rio Lerma.

Genus *Goodea* Jord., 1879.

14 - *Goodea lermae* Regan, 1908.

Dorsale 15; Anale 15; 38 scaglie.

Otto esemplari del Lago Patzcuaro, il più lungo dei quali misura mm. 110.

Specie già nota e descritta anche per i Laghi Zirahuen e Chalco e per il Celaya.

15 - *Goodea multipunctata* Regan, 1903.

Nella lingua del luogo: Pintola.

Dorsale 16; Anale 13; 34 scaglie.

Sette esemplari adulti di lunghezza totale variante tra i 90 ed i 60 mm., ed una ventina di piccoli avanotti (Cria de la Pintola) tutti provenienti dal Golfo di Ocotlan; cinque esemplari del Lago Patzcuaro rispettivamente di mm. 75, 70, 60, 58, 55, in lunghezza totale.

Specie nuova per il Lago Patzcuaro, già nota per le acque del Jalisco e del Lago Chapala.

I generi *Limnurgus*, *Characodon* e *Goodea*, appartengono alla sottofamiglia dei Characodontinae, vivipari, di conseguenza a fecondazione interna e a gestazione materna. Difatti nei maschi di queste forme, la pinna anale ha 5 o 6 raggi trasformati in maniera da costituire un organo copulatore intromittente, il « gonopodo ». In tal modo le uova risultano fecondate entro una sacca vaginale, la quale trattiene le uova sino alla maturazione ed alla schiusa, cosicchè i piccoli avanotti vengono partoriti già in stato

di avanzata formazione e capaci di resistere alle necessità dell'ambiente.

Questi pesci sono pure caratterizzati da un dimorfismo sessuale alquanto accentuato ed i maschi differiscono dalle femmine alle volte per la diversità di grandezza e per la colorazione più accentuata delle macchie e delle striscie e fascie che caratterizzano il corpo delle singole specie.

Come è noto buona parte dei Cyprinodontidi sono carnivori, altri onnivori e pochissime specie si cibano di piante e di erbe acquatiche.

16 - *Gambusia infans* Woolman, 1894.

Nella lingua del luogo: Chigguilina.

Venti esemplari del Golfo di Ocotlan il più lungo dei quali raggiunge i 25 mm. in lunghezza totale.

Specie molto nota in tutto il Sistema del Rio Lerma ed attualmente diffusa in molte acque continentali d'America, d'Europa e d'Africa.

Sub-ordo Ostariophysi

Familia **Siluridae**

Genus *Amiurus* Rafin., 1820.

17 - *Amiurus dugesi* Bean, 1879.

Dorsale I 5; Anale 20.

Sei esemplari del Lago Chapala uno dei quali raggiunge i 240 mm. in lunghezza totale ed un enorme esemplare del Golfo di Ocotlan che raggiunge i 660 mm. in lunghezza totale.

Specie molto nota in tutto il sistema del Rio Lerma.

18 - *Amiurus meeki* Regan, 1905.

Dorsale 16; Anale 21.

Cinque esemplari del Golfo di Ocotlan di lunghezza totale variante tra i 40 e gli 85 mm. Specie nuova per tale località. Prima d'ora era stata segnalata per le località messicane di Miquaca nel Chihuahua e, secondo il Meeck, a Lerdo e Durango nello stato di Durango.

Familia **Cyprinidae**

Genus *Cyprinus* L.

19 - *Cyprinus carpio* L.

Un esemplare del Golfo di Ocotlan di mm. 340 in lunghezza totale.

Specie importata dall'Europa e quivi perfettamente acclimatatasi.

Genus *Algansea* Girard, 1856.

20 - *Algansea dugesi* Bean, 1892.

Dorsale 9; Anale 8; 72 scaglie.

Sette esemplari del Lago Patzcuaro e tre del Lago Chapala. Gli esemplari del Lago Patzcuaro sono leggermente più piccoli di

Fig. 3 — *Algansea dugesi* Bean. Lago Patzcuaro (Messico).

quelli di Chapala, dei quali il più lungo misura 240 mm. in lunghezza totale.

L'Habitat della specie è il seguente: Messico, Sistema del Rio Lerma: Lago Yuriria nel Guanajuato, Lago Chapala nel Jalisco, Lago Patzcuaro nel Michoacan.

21 - *Algansea affinis* Regan, 1905.

Nella lingua del luogo: Papocha.

Dorsale 9; Anale 8.

Sette esemplari del Golfo di Ocotlan, di lunghezza totale variante fra i 100 ed i 70 mm. Tutti gli esemplari coincidono nelle loro parti con la descrizione data dal Regan per quelli già noti delle regioni messicane di Aquas Calientes, Salamanca e Juan del Rio.

Habitat della specie: Sistema del Rio Lerma.

22 - *Algansea stigmatura* Regan, 1905.

Nella lingua del luogo: Sardina.

Dorsale 9; Anale 8.

Sette esemplari del Golfo di Ocotlan, di lunghezza variante tra gli 80 ed i 60 mm.

Specie nota in tutto il Rio Grande de Santiago,

Genus *Falcula* Jord. e Snyd., 1900.

23 - *Falcula chapalae* Jord. e Snyd., 1899.

Dorsale 10; Anale 10; 50 scaglie.

Due esemplari del Lago Chapala di lunghezza totale rispettivamente in mm. 180 e 170.

Habitat: Messico: Sistema del Rio Lerma: Lago Chapala, Ojo de Agua e Michoacan.

I Cyprinidi messicani sono caratteristici per la loro voracità e per il danno che arrecano divorando grandi quantità di pesci commestibili nelle acque dolci dei Laghi e nei fiumi del Messico.

Vengono pertanto, in alcune località messicane, combattuti con ogni mezzo. La loro carne è buona e molto simile a quella delle Carpe nostrane.

* * *

Località di raccolta: Lago Petèn (Guatemala). *Legit* Taibel.

Sub-classis TELEOSTOMI

Ordo **Teleostei**

Sub-ordo Acanthopterygii

Familia **Cichlidae**

Genus *Cichlosoma* Swains., 1839.

1 - *Cichlosoma maculicauda* Regan, 1905.

Dorsale XVII 12; Anale VI 8.

Sette esemplari di Flores di lunghezza totale variante tra gli 80 ed i 225 mm., tutti caratterizzati dalla larga macchia scura espansa sopra il peduncolo codale.

Specie a tutt'oggi nuova per il Lago Petèn. Era nota prima d'ora per il Rio Motagua ed il Lago Yzabal nel Guatemala, e per il Rio Chegres nel Panama.

2 - *Cichlosoma guttulatum* Günth., 1864.

Dorsale XVIII 12; Anale VII 8.

Sei esemplari di lunghezza totale variante tra gli 85 ed i 132 mm.

Specie a tutt'oggi nuova per il Lago Petèn. Nel Guatemala era stata precedentemente segnalata per i Laghi di Amatitlan e di Nacasil, e nella parte meridionale del Messico per il Rio de Sarabia.

3 - *Cichlosoma melanurum* Günth., 1862.

Dorsale XVII 11; Anale VI 8.

Cinque semplari del Lago Petèn di lunghezza totale rispettivamente in mm. 230, 140, 105, 90, 75; un solo esemplare del Lago Yaxha del tutto simile agli esemplari portati dal Petèn, di lunghezza totale in mm. 130.

Specie nuova per il Lago di Yaxha, prima d'ora nota soltanto per il Lago Petèn.

L'aspetto pianeggiante della depressione del Petèn, le frequenti doline a fondo piatto e l'abbondante idrografia sotterranea, fanno supporre che in tempi non molto lontani il Lago Petèn fosse direttamente in comunicazione con quello di Yaxha e di Yesa. Questi due ultimi, anzi, comunicano tra di loro con canali improvvisati al tempo delle pioggie, ma che presto si prosciugano con l'aiuto

delle *cenotes o caverne* del sottosuolo. Per cui possiamo credere che gran parte della fauna ittica già segnalata per il Lago Petèn, possa riscontrarsi egualmente distribuita tanto nel Lago Yaxha che Yesa. Alcuni degli esemplari raccolti dal Dott. Taibel nel Lago di Yaxha e già noti per il Lago Petèn danno ragione a questa nostra supposizione.

4 - *Cichlosoma anguliferum* Günth., 1862.
Dorsale XVI 10; Anale VI 8.
Due esemplari del Lago Petèn, del tutto simili in ogni loro particolare a quelli già descritti dal Regan per il Rio de Santa Isabel e per il Rio Santa presso Cahabon, nel Guatemala.
Specie nuova per il Lago Petèn. I due esemplari misurano in lunghezza totale rispettivamente mm. 172 e 166.

5 - *Cichlosoma intermedium* Günth., 1862.
Dorsale XVIII 9; Anale XI 8.
Un solo esemplare di Flores di mm. 110 in lunghezza totale. Specie localizzata nel Lago Petèn e che a tutt'oggi non risulta sia stata segnalata per altre località guatemalteche.

6 - *Cichlosoma affine* Günth., 1862.
Dorsale XVII 8; Anale IX 8.
Un solo esemplare di Flores di mm. 140 in lunghezza totale. Specie localizzata nel Lago Petèn.

7 - *Cichlosoma salvini* Günt., 1864.
Dorsale XVII 12; Anale VIII 8.
Quattro esemplari del Lago Petèn di lunghezza totale rispettivamente in mm. 115, 108, 98, 68.
Specie già nota per il Petèn e per le acque guatemalteche di Rio de Santa Isabel e Cahabon. Il Robertson ha trovato questa specie anche nelle acque della regione meridionale del Messico e dell'Honduras britannico.

8 - *Cichlosoma multifasciatum* Regan, 1905.
Dorsale XVIII 10; Anale VIII 8.
Un esemplare di Flores di mm. 175 in lunghezza totale.
Specie già nota per il Lago Petèn e segnalata pure per le acque di Stann Creek, nell'Honduras britannico.

9 - *Cichlosoma friedrichstahli* Heck., 1840.

Dorsale XVIII 10; Anale VIII 8.

Tre esemplari del Lago Petèn di lunghezza totale rispettivamente in mm. 170, 100, 75.

Specie localizzata nel Lago Petèn.

10 - *Cichlosoma aureum* Günth., 1862.

Dorsale XVI 8; Anale IX 6.

Vent'otto esemplari del Lago Petèn di lunghezza totale variante tra i 60 e i 160 mm.

Specie a tutt'oggi nuova per il Lago Petèn, distribuita nelle acque delle regioni meridionali del Messico (Rio Papaloapam, San Domingo de Guzman e Rio de Sarabia) e nel Guatemala, nel Lago Yzabal e nel Rio Motagna.

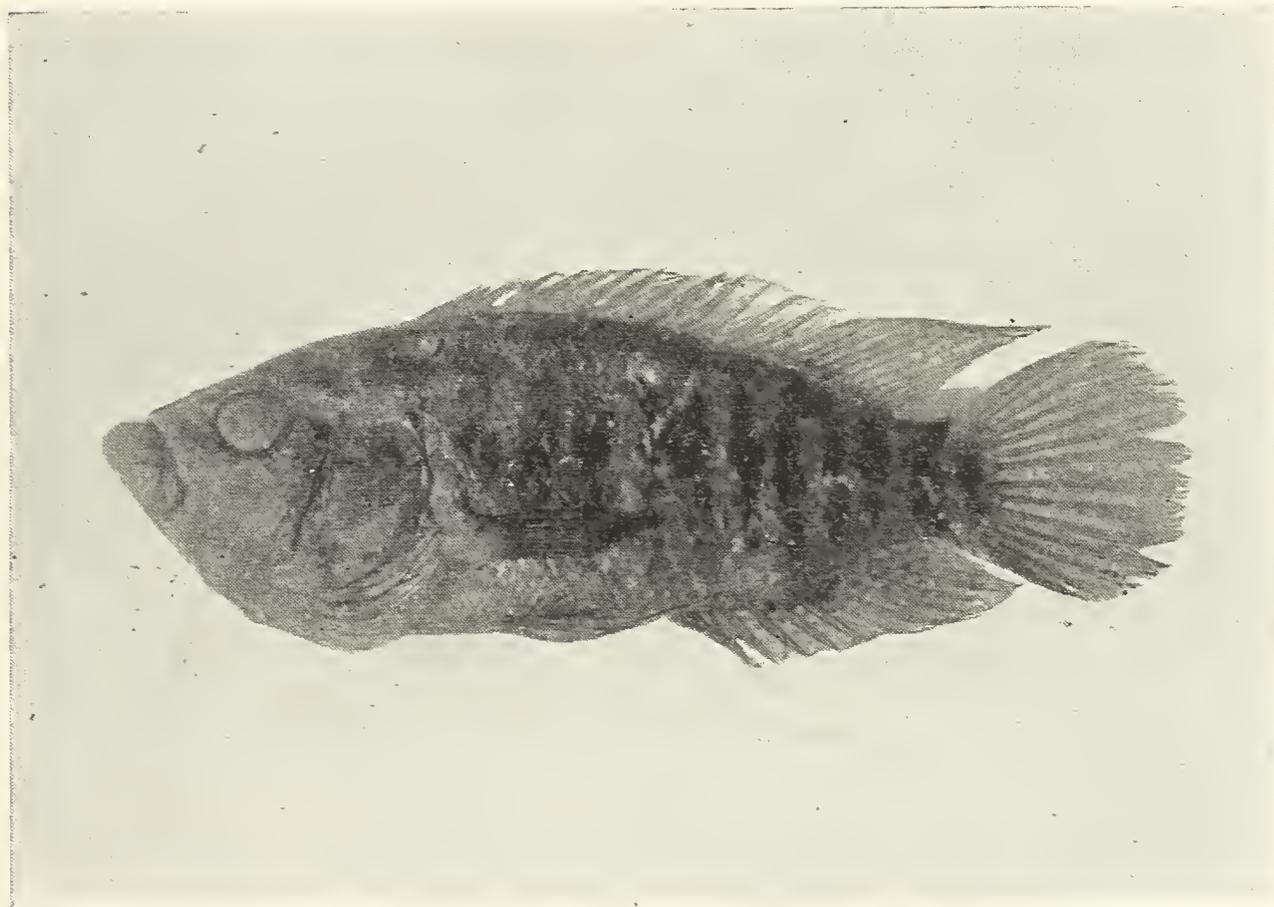



Fig. 4 — *Cichlosoma multifasciatum* Regan, Lago Petèn (Guatemala).

11 - *Cichlosoma robertsoni* Regan, 1905.

Dorsale XVI 11; Anale IX 6.

Undici esemplari del Lago Petèn di lunghezza totale variante tra i 60 ed i 160 mm., i quali coincidono in ogni particolare con quelli già descritti dal Regan per l'Honduras britannico.

12 - *Cichlosoma gadovii* Regan, 1905.
Dorsale XVI 10; Anale VI 7.
Un esemplare del Lago Petèn di lunghezza totale in mm. 215.
Specie a tutt'oggi nuova per il Petèn e per tutto il Guatemala, essendo stata prima d'ora segnalata per le acque della regione meridionale del Messico di Motzorongo, nella Vera Cruz, Oaxaca e Tehuantepec.

13 - *Cichlosoma sexfasciatum* Regan, 1905.
Dorsale XVIII 10; Anale VII 9.
Due esemplari del Lago Yaxha di lunghezza totale rispettivamente in mm. 115 e 90.
Specie nuova per il Guatemala e per il Lago Yaxha, essendo stata prima d'ora segnalata soltanto per le acque messicane di Guapote.

Genus *Herichthys* Baird e Girard, 1854.

14 - *Herichthys geddesi* Regan, 1905.
Dorsale XVII 11; Anale VII 8.
Due esemplari del Lago Petèn di lunghezza totale rispettivamente in mm. 62 e 52.
Specie a tutt'oggi nuova per il Guatemala e per il Petèn.
Prima d'ora era nota soltanto nelle acque delle regioni meridionali del Messico.

Genus *Petenia* Günth., 1862.

15 - *Petenia splendida* Günth., 1862.
Dorsale XVI 12; Anale V 8.
Cinque esemplari del Lago Petèn, il più lungo dei quali misura 225 mm. in lunghezza.
Specie caratteristica e localizzata nel Lago Petèn.

I Cichlidi americani sono molto pregiati per le colorazioni del corpo e moltissime specie vengono allevate come pesci ornamentali di grande valore. Posseggono infatti molta facilità nello adattarsi alla vita dei piccoli acquari e per certe forme è suffi-

cente un vaso di modeste proporzioni. Alcuni allevatori di pesci americani sono riusciti ad ottenere la riproduzione nei loro acquari di alcune forme di *Acara* e *Cichlosoma*. Hanno così potuto osservare direttamente nei vari tempi il periodo della riproduzione di questi interessanti pesci.

Al tempo degli amori i maschi e le femmine si appartono a coppie. Poi, sul fondo erboso, costruiscono una specie di nido entro il quale la femmina depone le uova. Nello stesso tempo il maschio,

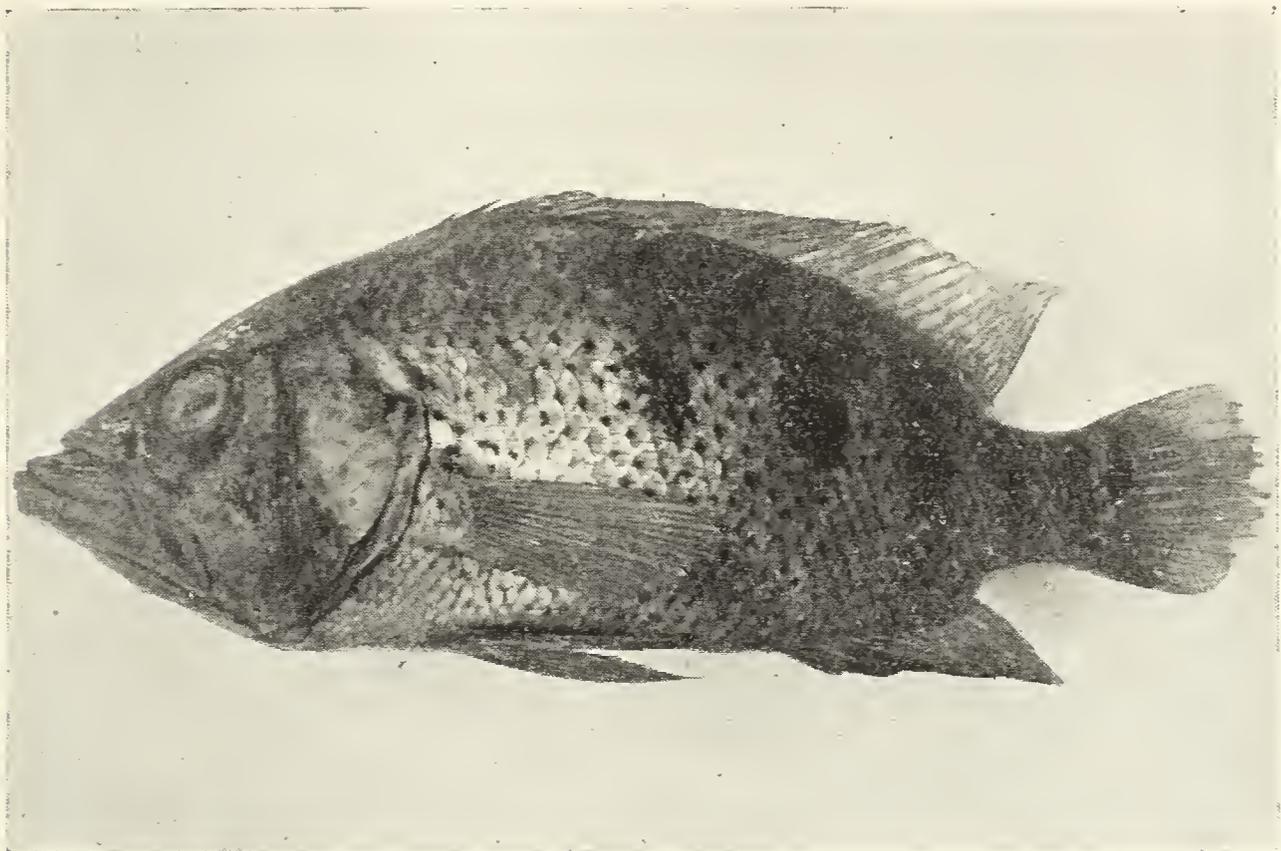



Fig. 5 — *Petenia splendida* Günth , Lago Petèn (Guatemala).

che segue sempre da presso la femmina, lascia cadere sopra ogni uova un poco del suo sperma biancastro e le feconda.

La coppia però non abbandona mai la covata e la difende accanitamente contro ogni intruso. Talvolta, se le uova vengono seriamente minacciate da qualche nemico, tanto il maschio che la femmina le assorbono con la bocca e le vanno a depositare in altra località più sicura.

La prole nasce dopo pochi giorni, però rimane per qualche tempo inetta.

I Cichlidi sono pesci ittiofagi e spesso gli adulti distruggono parte della prole dopo averla custodita ed allevata nei primi giorni dalla nascita.

I *Cichlosomi* sono i più caratteristici ed i più diffusi tra i Cichlidi americani. Di essi sino ad oggi ne sono conosciute circa settanta specie distribuite nella maggior parte (una cinquantina) nel Messico e nell' America Centrale, una ventina dall' America meridionale ed alcune specie sono state descritte per le isole di Cuba e di Barbados.

Nel genere *Petenia* il processo premascellare ascendente, comune in tutti i Cichlidi, raggiunge il suo massimo sviluppo, così da permettere alla bocca il maggior allungamento in avanti.

La carne di questi pesci è pochissimo apprezzata dagli indigeni del luogo, costituendo soltanto un ottimo alimento per i Rettili ed i grossi Anfibi acquatici.

Sub-ordo Haplomi

Familia **Cyprinodontidae**

Genus *Belonesox* Kner, 1860.

16 - *Belonesox belizanus* Kner, 1860.
Dorsale 9; Anale 10.

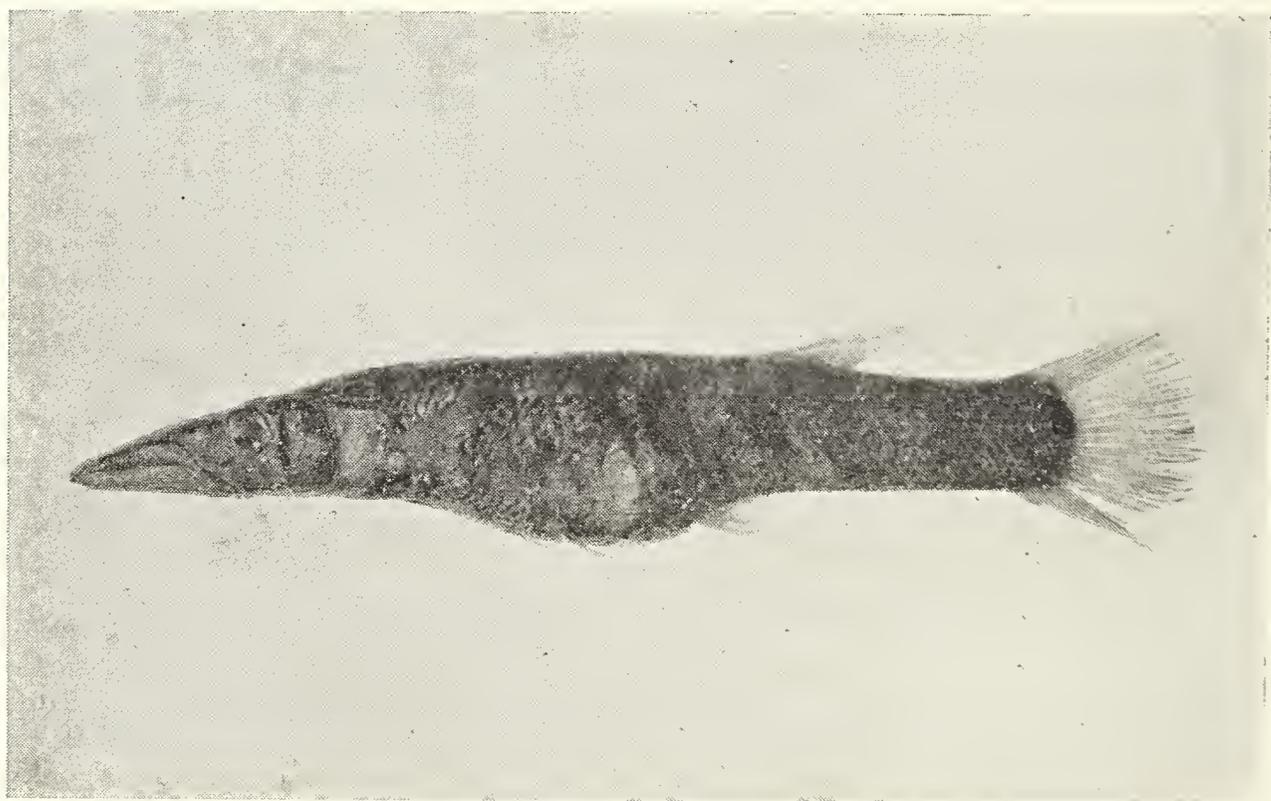



Fig. 6 — *Belonesox belizanus* Kner, Lago Petèn (Guatemala).

Quattro esemplari del Lago Petèn di lunghezza totale variante tra i 105 e i 120 mm.

La distribuzione geografica di questa specie è la seguente:

Messico: Boca del Rio, Otopa, El Hule, Obispo, Perez nel territorio di Vera Cruz.

Honduras britannico: Belize.

Guatemala: Lago Petèn.

Genus *Gambusia* Poey, 1855.

17 - *Gambusia infans* Woolmann, 1894.

Dorsale 8; Anale 5.

Un esemplare del Lago Petèn di lunghezza totale in mm. 30.

Altri undici esemplari di una località della depressione del Petèn non ben indicata.

Specie nuova per il Guatemala e per il Lago Petèn.

Prima d'ora era stata segnalata nelle seguenti acque messicane: Salamanca, Celaya, Ocotlan, La Barca, Huingo, Yantepec, Cuautla, Puente de Ixtla, Jojutla, Chietla, Balsas.

Genus *Poecilia* Schneider, 1801.

18 - *Poecilia petenènsis* Günth., 1866.

Dorsale 11; Anale 7.

Due esemplari di Flores di lunghezza totale rispettivamente in mm. 125 e 105.

Specie localizzata nel Lago Petèn.

19 - *Poecilia sphenops* Cuv. e Val., 1846.

Dorsale 11; Anale 7.

Dieci esemplari del Lago Petèn di lunghezza totale variante tra i 70 ed i 132 mm.

Specie nuova per il Lago Petèn, ma già nota per altre località guatemalteche ed assai diffusa in tutta l'America centrale.

Di questa specie se ne conoscono ben sette razze locali e gli esemplari portati dal Petèn coincidono del tutto con la descrizione data dal Regan per la varietà del Lago Amititlan (Guatemala); tale varietà costituisce la tipica Poecilia messicana.

L'Habitat della *Poecilia sphenops* è molto esteso e va dal Messico, attraverso l'America centrale, sino alla Colombia ed alle Isole Leeward.

Messico: Rio de San Juan nel Nuevo Leon; Rio Chonchos, Rio Soto Marina e Rio Forlon nel Tamaulipas; Rio Presidio nel Sinaloa; Los Menores nel Jalisco; Rio Verde nel San Luis Potosi; Vera Cruz, Boca del Rio, Orizaba, Rio Balsas nel Guerrero; Tehuantepec, Tequesixtlan e San Gèronino nell'Oaxaca; La Esperanza nel Chapas.

Guatemala: Rio Chisoy, Chiapam, Huamuchal e Laghi di Duegnas, Nacasil ə Amatitlan.

Nicaragua: Lago Nicaragua.

Costa Rica: San Josè.

Panama: Panama, Colon e Rio Chagres.

Colombia, Curaçou e Aruba.

Genus *Mollienisia* Le Sueur, 1821.

20 - *Mollienisia latipinna* Le Sueur, 1821.
Dorsale 16; Anale 9.

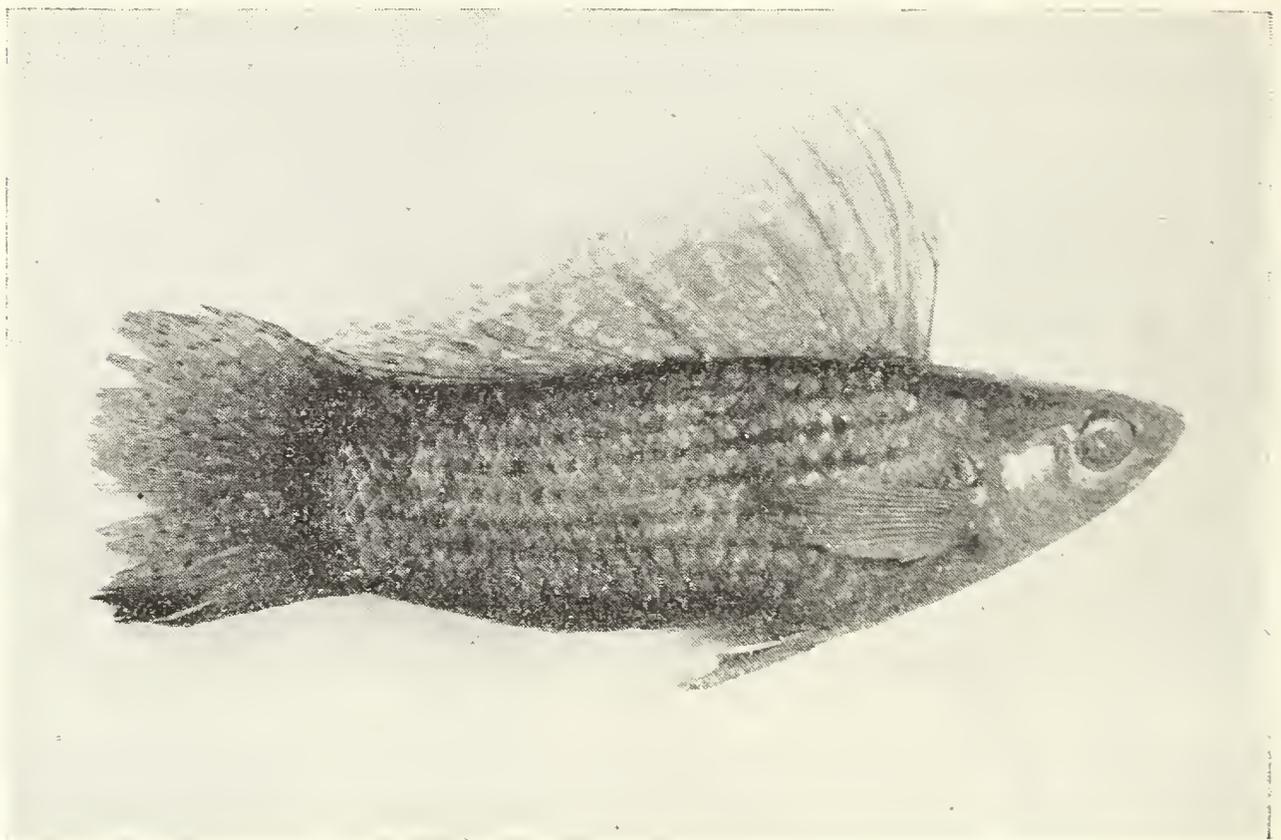



Fig. 7 — *Mollienisia latipinna* Le Sueur, Lago Petèn (Guatemala).

Tredici esemplari del Lago Petèn di lunghezza totale variante tra gli 80 ed i 140 mm.

Specie nuova per il Guatemala; prima d'ora era nota per le acque americane, dalla Carolina del Sud sino al Tamaulipas (Pen-

sacola nella Florida; New Orleans, Indianola e Brownswille nel Texas; Matamoros, Palo Alto, la Vega e Tampico nel Tamaulipas).

21 - *Mollienisia petenensis* Günth., 1866.
Dorsale 16; Anale 9.
Cinque esemplari del Lago Petèn di lunghezza totale rispettivamente in mm. 135, 130, 120, 115, 111.
Specie localizzata nel Petèn.

Genus *Xiphophorus* Heck., 1848.

22 - *Xiphophorus brevis* Regan, 1907.
Dorsale 15; Anale 9.
Dodici esemplari del Lago Petèn di lunghezza variante tra i 60 ed i 125 mm., del tutto coincidenti nei particolari e nella descrizione con gli esemplari studiati dal Regan per Stann Creek (Honduras britannico).
Specie nuova per il Guatemala.

I generi *Belonesox*, *Gambusia*, *Poecilia*, *Mollienisia* e *Xiphophorus*, appartengono alla sottofamiglia dei *Poecilinae*, vivipari, nei quali esiste ben accentuato il dimorfismo sessuale. I maschi di questi generi hanno infatti l'intera pinna anale trasformata in guisa di organo intromittente col quale sono capaci di fecondare le uova entro la vagina stessa della femmina, la quale a sua volta le trattiene sino alla schiusa e partorisce gli avanotti già sviluppati ed in grado di resistere alla vita dell' ambiente.

In alcune specie il maschio presenta pure prolungamenti più o meno pronunciati in tutta o in parte della pinna codale e le colorazioni del corpo sono sempre più vivaci ed abbondanti.

Sub-ordo Symbranchii

Familia **Symbranchidae**

Genus *Symbranchus* Bl., 1795.

23 - *Symbranchus marmoratus* Bl.. 1795.
Quattro esemplari del Lago Petèn uno dei quali raggiunge i 300 mm. in lunghezza totale.
Specie molto comune ed abbondantemente diffusa dal Messico sino al Brasile.

Sub-ordo Ostariophysi

Familia **Siluridae**

Genus *Rhamdia* Bleek., 1858.

24 - *Rhamdia petenensis* Jord. e Everm., 1896.

Dorsale I 6; Anale 12.

Due esemplari del Lago Petèn di lunghezza totale rispettivamente in mm. 225 e 200.

Specie nota e localizzata nel Petèn.

Familia **Characinidae**

Genus *Tetragonopterus* Cuv., 1817.

25 - *Tetragonopterus mexicanus* Filippi, 1853.

Dorsale 11; Anale 26.

Fig. 8 — *Tetragonopterus mexicanus* Filippi, Lago Petèn (Guatemala).

Tredici esemplari del Lago Petèn, di lunghezza totale variante tra i 70 ed i 130 mm.

L'Habitat della specie è il seguente:

Texax: Rio Grande, Rio Nueces e Rio Leona.

Messico: Rio Conchos nel Chihuahua; Rio Nzas nel Durango; Rio San Juan nel Nuevo Leo; Rio Soto Marina e Rio Forlon nel Tamaulipas; Rio Verde nel San Luis Potosi; Rio Papaloapam e suoi tributari, Rio Balsas e suoi tributari.

Guatemala: Rio Chisoy, Rio San Geromino, Lago Petèn e Lago Yzabal, Coban nel Vera Paz.

Sub-ordo Malacoperygii

Familia **Clupeidae**

Genus *Dorosoma* Rafin., 1929.

26 - *Dorosoma petenense* Jord. e Everm., 1896.

Dorsale 14; Anale 22.

Tre esemplari di Flores di lunghezza totale rispettivamente in mm. 200, 160 e 150.

Specie localizzata nel Petèn.

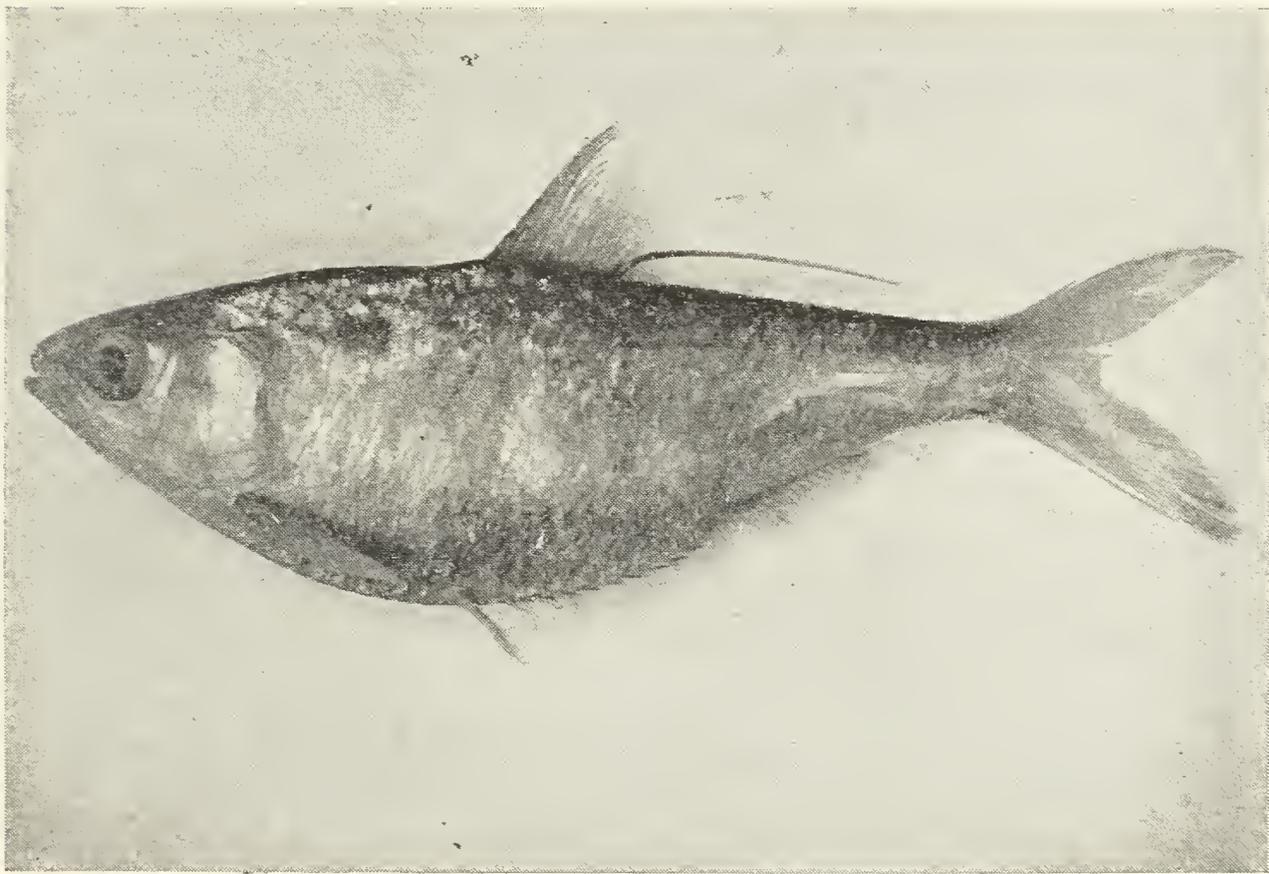



Fig. 9 — *Dorosoma petenense* Tord. e Everm., Lago Petèn (Guatemala).

I clupeidi rappresentano una delle famiglie più numerose di pesci che abitano le regioni temperate e tropicali.

La maggior parte delle specie sono marine. Molte però sono anadrome mentre alcune altre sono permanentemente fluviatili.

Il *Dorosoma petenense* vive in gruppi numerosissimi e frequenta la parte più profonda del lago, ricca di vegetazioni; si ciba di piccoli molluschi, di minutissimo plancton, di uova e talvolta anche di piccolissimi crostacei.

Data l'abbondanza degli individui di questa specie il Dorosoma rappresenta un pesce molto utile all' industria peschereccia che esercitano gli indigeni del luogo.

BIBLIOGRAFIA

AHL E. — Ueber eine Fichsammlung aus Mexico. Sitzs Ber. Ges. Naturf. Fr. Berlin. 1935, pp. 107-112.

BLEEKER P. — Sur deux nouvelles espèces de Citharichthys de Suriname et de Guatemala. Verlag Kon. Akad. Wet. Amsterdam. 1863, vol. XV, pp. 452-455; Nederl. Tyds. Dierk., vol. II, pp. 73-74.

BOULENGER G. A. — Description of a new Characinid fish from Mexico. Ann. Mag. Nat. Hist. London. IV, 1909 (497-498).

EIGENMANN C. H. — Catalogue of the fresh-water fishes of tropical and soutg temperate America. Reports of the Princeton University Expeditions to Patagonia 1896-1899. Princeton N. J. III (Zoology) Part. 4, 1910 (375-511).

EMELJANENKO P. — Die Chromiden oder Cichliden, ihre Pflege und Fortpflanzung, Naturfreund St. Petersburg, V. 1910 (81-86, 101-108).

FOWLER H. W. — Fishes from Nicaragua. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 75. 1923, pp. 23-32.

— Notes on fresh water fisches from Central America. Proc. Acad. Nat. Sci. Phil. 84, 1932, 1932, pp, 379 385, 3 figs.

— Fresh-water fische obteined in Guatemala by Mr. Rodolphe Meyer de Schauensee in 1935. Proc. Acad. Nat. Sci. Phil. 87, 1936, pp. 515-531, 45 text-figs.

GUENTHER A. — On some new species of Central American fishes. Proc. Zool. Soc. 1864, XVI, pp. 23-27, 2 pl.

— Report on a collection of fishes made by Messrs. Dow, Godman and Salvin in Guatemala. Proc. Zool. Soc. London, 1864, pp. 144-154.

— On the fishes of the states of Central America, founded upon specimes collected in the fresh and marine waters of various part of the country by Messrs. Salvin, Godman und Capt. J. M. Dow. Proc. Zool. Soc. London. 1866, pp. 600-604.

— An account of the Fishes of the States of Central America, based on collections made by Capt. J. M. Dow, F. Godman, Esq., and

O. Salvin, Esq. Trans. Zool. Soc. London, 1869, vol. VI, pp. 377-494, pls. 63-87.

HASEMAN J. D. — An annoted catalog of the Cichlid fishes collected by the expedition of the Carnegie Museum to Central South America, 1907, X. Pittsburg Pa. Ann. Carnegie Mus, VII (329-373).

HILDEBRAND S. F. — Fishes of the Republic of El Salvador, Central America. Bul. Bur. Fish. Washington XLI, pp. 237-287, 20 figs.

HUBBS C. L. — A Note on the Synonmy of the Cichlid fish of Cuba and Barbados, *Cichlosoma tetracanthus*. Ann. Arbor Mich. Occ. Pap. Mus. Zool. XC, 1920 (1-5).

— Studies of the fishes of the order Cyprinodontes. Occ. Pap. Mus. Zool. Univ. Mich. 1924 e seguenti.

— Fresh-water fishes collected in British Honduras and Guatemala. Misc. Pub. Mus. Zool. Univ. Mich. XXVIII, 1935, 22 pp., 1 map., 4. pls.

MEEK S. E. — Description of three new fishes from Middle America Field Columbian Mus. Publ., Zool. 1906. Vol. VII, N. 3, pp. 91-95.

— Synopsis of the great lakes of Nicaragua. Chicago, Ill, Field Colum. Mus., Publ., Zool. Ser., VII, 1907 (97-132).

— Notes on fresh-water fishes from Mexico and Central America. Field Columbian Mus. Publ. Zool. 1907, vol. VII, N. 5, pp. 133-157.

— The Zoology of lakes Amatitlan and Atitlan, Guatemala, with special reference to ichtyology. Chicago Ill., Field Colum. Mus. Publ. Zool., 1908, vol. VII, pp. 159-206, pl.

MEINKEN H. — Ueber einige in letzter Zeit eingefuehrte Fische. Blaett. Aquar. Terrarienkunde XLV, 1935, pp. 261-262, 1 figs.

MILLER N, — The fishes of the Motagua River, Guatemala. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. New York. 1907, vol. XXIII, pp. 95-125, figs. 1-6.

REGAN C. T. — A revision of the fishes of the American Cichlid genus *Cichlosoma* and the allied genera. Ann. Nat. Hist. (7) 1905, XVI, pp. 60-77, 225-243 e 316-340.

— A Collection of fishes made by Dr. H. Gadow in Southern Mexico. Ann. Nat. Hist. (7) 1905, XVI, pp. 361-363.

— Diagnoses of new Central American fresh-water fishes of the families Cyprinodontidae and Mugilidae. Ann. Mag. Nat. Hist. London XIX, 1907 (64-66).

— Description of six new fresh-water fishes from Mexico and Central America. Ann. Mag. Nat. Hist. London XIX, 1907 (258-260).

— Biologia Centrali-Americana. *Pisces*. 1906-1908,

— Description of a new fish of the genus *Cichlosoma* from Tamdico, with notes on some other fishes from Mexico and the Caribbean Sea. Ann. Mag. Nat. Hist. London II, 1908 (222-223).

— On some Fishes of the Family *Poecilidae*. Ann. Mag. Nat. Hist. London VIII, 8, 1911 (373-374).

REGAN C. T. — A synopsis of the Cichlid fishes of the genus Crenicichla. Ann. Mag. Nat. Hist. London IX, 1913 (498-504).

— A revision of the Cyprinodont fishes of the sub-family Poecilina. London Proc. Zool. Soc. (977-108) pls. XCIX-CI, 1913.

— Description of two new ciprinodont fishes from Mexico, presented to the British Museum by Herr A. Rachow. Ann. Mag. Nat. Hist. London XIV, 1914 (65-67).

— Description of a new Cyprinodont fish of the genus *Mollienisia* from Yucatan. Ann. Mag. Nat. Hist. London XIII, 1914 (338).

— Discussion ot the results pubblished in the Biologia Centrali Americana. London Proc. Zool. Soc. 1916 (546-547).

STEINDACHNER F. — Beiträge zur Kenntnis des Chromiden Mexicos und Central Amerikas. Denkschr. Akad. Wiss. Wien, 1864, vol. XXIII, Abth. 2, pp. 57-74, pls. 1-5.

— Ichthyologische Notizen. Sitzgsber. Acad. Wiss. Wien 1864, X (IX) February (200-14).

Dott. Ludovico Sicardi

STROMBOLI E VULCANO NELL'AGOSTO 1937

I. — Stromboli

L'apparato eruttivo di Stromboli si apre attualmente a circa 700 metri di quota alla sommità della « Sciara », sabbioso, uniforme pendio rivolto a NW che dall' orlo del cratere discende in unica pendenza a mare. Da questo lato la « Sciara » delimitata la Fossa craterica, la quale scavata nel monte a quell'altezza, si appoggia nella parte opposta cioè di SE, ad una ripida parete che si innalza ancor più a 900 mt. in corrispondenza del più vecchio edifizio vulcanico il cui orlo è rimasto con la formazione del cratere attuale potentemente slabbrato a NW. Chi sale al cratere osserva da quest'orlo le manifestazioni che lo Stromboli presenta 200 mt. più in basso: alle spalle di questo osservatore non vi è però il pendio dell'isola opposto alla Sciara ma una valletta ed un nuovo arco roccioso, la Serra di Vancora (m. 923) frammento di un altro recinto craterico, il più antico senza dubbio.

Già chi passa per mare davanti alla Sciara, risalendone con lo sguardo la nera liscia pendice vede lo sventramento subito dalla cima, i dicchi messi a nudo e trasformati in saldi speroni rocciosi come il « Torrione » a SW ed il « Filo dello Solfo » a NE, stretta tra i quali sta, aperta sulla Sciara, la terrazza craterica dalla quale si sollevano fumate e getti di scorie come già constatai nel pomeriggio del 18 agosto da bordo del piroscafo che mi portava a Stromboli: un lancio di proietti lasciò subito individuare una bocca eruttiva sul bordo del cratere, proprio sopra la Sciara, ma altre bocche indovinavo dovessero essere più interne a giudicare dalle diverse fumate, di cui una copiosissima. Precedentemente a metà rotta tra Panarea e Stromboli cioè in direzione

dell'isola ma dal lato opposto al cratere avevo notato alcune nubi di cenere scura lanciata oltre la cima del monte.

La sera stessa del 18 in compagnia di mia moglie e con la guida cortese del Comandante della locale stazione aerologica, Maresciallo Bonsignore, mi sono portato un centinaio di metri sopra Labronzo sul costone di Levante in vista della Sciara e dei crateri. In realtà lo spettacolo era identico a quello che si poteva seguire con maggior agio più in basso, dalla ricostruita stazione segnali della R. Marina. Quella sera potei notare per circa due ore la fenomenologia dell'attività della bocca già riconosciuta nel pomeriggio e le cui manifestazioni nel buio e nel silenzio notturno acquistavano un'appariscenza viva ed anche fantastica. Constatai inoltre la presenza di una colata lavica segnata da una striscia rossastra che doveva avere inizio ad owest del conetto e che scendeva giù per la Sciara per oltre un centinaio di metri : dalla estremità inferiore si staccavano ogni tanto frammenti ancora rosseggianti che scivolavano in basso sul pendio.

Alle 21,45 assistiamo al primo getto di scorie incandescenti: tale getto è accompagnato dal rumore caratteristico di una poderosa soffiata e dallo scrosciare delle scorie che lanciate verticalmente fino oltre 150 metri, allargandosi a ventaglio, ricadevano sparpagliate sul fianco del conetto e sulla Sciara lungo la quale rotolavano velocissime: sovente urtavano in ostacoli da cui venivano respinte, disegnando nel buio un vivo intreccio di scie luminose. Alle 21,47 altro getto. Alle 21,50 dopo l'oscurarsi della bocca si riforma un chiarore dapprima pallido riflettentesi nella nube gassosa soprastante, che va accentuandosi fino alle 22,04 alla qual ora si ha un nuovo tipico getto di scorie ma meno forte del precedente. Il chiarore anche dopo questo getto permane per spegnersi alle 22,15.

Alle 22,30 si ha dopo un quarto d'ora di calma assoluta una nuova ripresa di luminosità con un primo immediato abbondante getto di scorie, al quale ne seguono altri alle 22,38, alle 22,41 ed un quarto infine alle 22,48 con un evidente crescendo di intensità, poderosa serie di lanci che raggiungono di certo i 200 metri sopra il cratere, fittissimi di proietti incandescenti. Altro getto piuttosto forte alle 22,51. I chiarori permangono: nell'interno del conetto paiono compiersi, a giudicare dal rumore che se ne ode, tentativi ripetuti e sempre più accentuati che raggiungono l'ef-

fetto di un getto discreto alle 23,08 culminando quindi alle 23,09 con due altri fortissimi susseguentesi senza quasi intervallo.

La bocca si inscurisce per pochi minuti e con la ripresa dei chiarori si ha subito un nuovo lancio dopo di che la luminosità scompare per riprendere debolmente alle 23,17 con un continuo crescendo fino alle 23,35 con un altro doppio getto come alle 23,09. Succede un breve periodo di silenzio fino alle 23,46 in cui i chiarori si rimanifestano: alle 23,50 si notano ancora due lanci.

Poco dopo la mezzanotte lasciamo il nostro posto di osservazione.

Al mattino del 20 mi sono portato al cratere salendo senza soverchie difficoltà dalla parte di Labronzo; tutt'al più il cammino è reso alquanto malagevole dagli ammassi di scorie molto instabili e molto friabili. Ebbi ancora a compagno dell'escursione il Comandante Bonsignore ed un volenteroso aiuto mi fu dato dal giovane Edoardo Santolucido di S. Vincenzo.

Una fittissima nebbia ci obbligò verso le sette a sostare poco sotto la cima per oltre un'ora sicchè solo verso le nove fummo da sud in vista della Fossa. Gli abbondanti fumi diffusi dal cratere e lo stato nebbioso dell'atmosfera hanno ostacolato un più particolareggiato riconoscimento di alcune parti della topografia craterica: ad ogni modo mi è possibile dare di questa una sufficente e chiara descrizione, riportando a parte in un unico quadro, le notazioni delle manifestazioni eruttive osservate, segnandone l'ora e per una serie di esse anche la durata.

Il cratere ha forma elittica con l'asse maggiore SW-NE approssimativamente di 240 mt. ed il minore di 180; l'orlo è ben disegnato e se ne conserva anche l'interna parete per una diecina di metri di profondità dove l'apparato eruttivo non ne ha mascherato le linee. Nella forma ipotetica di questa cavità si sono venuti formando cinque nuovi crateri minori di cui tre aperti su altrettanti coni di diverse dimensioni e due invece semplicemente scavati come piccole conche senza ulteriori costruzioni.

La disposizione delle cinque bocche è la seguente: un cono C del tutto centrale e predominante su tutta la formazione; un conetto S tra il precedente e l'orlo della Sciara; un altro cono T tra il cono C e l'orlo più interno del cratere: questi tre coni stanno all'incirca allineati sull'asse minore della Fossa craterica diretto a NW. Le due piccole conche crateriche sono invece si-

tuate sull'asse maggiore, l'una e l'altra in posizione simmetrica rispetto al cono C ed aperte dove le pendici esterne del cono C vanno a lambire la controparete della Fossa.

Maggiori dettagli morfologici sono dati successivamente nella descrizione degli aspetti dell'attività delle singole bocche, veramente interessanti per la varietà con cui tale attività si manifesta in una zona tanto ristretta.

Cono C - Questo cono obliquamente tronco passa da SW a NE da 40 a 30 metri di altezza circa: 50 ne ha approssimativamente di diametro la bocca e 150 la base su cui si eleva in forma regolare. Il fianco esterno meridionale viene a lambire l'orlo della Fossa lasciando negli altri settori un « Atrio » interrotto solo a NW dal conetto S sul bordo della Sciara. Date le dimensioni della conca craterica entro cui sorge il cono C si vede chiaramente come questo ne occupi la grande parte: tuttavia partecipa molto limitatamente all'attività di tutta la formazione emettendo in continuazione solo una diffusa e debole fumata di vapori azzurrognoli.

Conetto S - Situato tra la Sciara ed il cono C del quale resta una ventina di metri più basso. La pendice esterna fa tutt'uno con la Sciara: non ho potuto invece individuare esattamente dall'altro lato i rapporti morfologici tra S e C: è però sicura una intersecazione. Sempre a causa della nebbia e dei fumi non è stato possibile riconoscere un'eventuale formazione multipla che tuttavia mi pare di poter escludere. Questo era il conetto di cui dal mare e da Labronzo avevo seguito le manifestazioni eruttive già descritte e che quella mattina presentavano forse una più uniforme distribuzione dei lanci consistenti però sempre in energiche soffiate di materiale coevo incandescente ad un'altezza di oltre un centinaio di metri ed accompagnate da un'intensa emissione di gas e vapori, più bianchi e meno azzurrognoli della massa gassosa emessa durante gli intervalli di quiete.

Cono T - Basso, allungato, fortemente slabbrato in diversi punti, tangente all'orlo della cavità sotto il Torrione cioè a S del cono C. Nel corrispondente cratere vi erano forse due o tre bocche di cui pareva a momenti di vedere le distinte fumate. L'attività era simile a quella di S: solamente i getti di scorie erano più deboli e meno frequenti ma viceversa, cosa interessante, la potenza di emissione gassosa enormemente più forte e perma-

nente: il denso pennacchio bianco che sollevato sopra l'isola si spandeva poi nell' atmosfera, proveniva appunto da questa bocca interna.

Cratere E - Piccola conca a NE della Fossa: una diecina di metri di diametro e poco meno di profondità; pareti aperte egualmente sui due fianchi dell'atrio proprio cioè sulla intersezione della pendice NE del cono C e la controparete della Fossa. Al centro una piccola fumarola diede segno di vita alle 11,10 mantenendo per una mezz'ora una lingua di vapori azzurrognoli, stretta ed allungata da rivelare una discreta pressione di uscita.

Cratere W - Questa seconda piccola conca era aperta a SW simmetricamente alla precedente ed in identiche condizioni di giacitura ma nettamente diverso e sommamente caratteristico invece il suo comportamento in raffronto alle altre bocche. Poco più di una diecina di metri di diametro e 7 o 8 di profondità, sul fianco SW una fumarola e ad est, qualche metro sotto l'orlo, una seconda che dava ogni tanto lievi ma sensibili sbuffate di vapori azzurrognoli: con una intermittenza variabile da sette minuti ad oltre mezz'ora (v. quadro) questa seconda fumarola cedeva per alcuni secondi ad una violenta improvvisa deiezione di fumo grigio verdastro, carico esclusivamente di cenere. L'emissione smuoveva appena i sassi attorno la fumarola e si compiva con regolare, uniforme costanza di intensità formando una stretta, quasi cilindrica colonna di fumo alta oltre cento metri che poi ancora più in alto superando la vetta del monte si diffondeva in un'ampia nube grigiastra: come il fenomeno si manifestava senza preannunziarsi così cessava di colpo; solo alcune volte si ebbero uno o due immediate riprese appena accennate. Si potrebbe trovare un paragone nella valvola di una caldaia di dimensioni piuttosto straordinarie, salvo il colore del getto, o, nello scappamento di un ben grosso motore a nafta. Il lancio formava successivi globi che si dilatavano tutti egualmente: la colonna poteva avere il diametro di dieci metri al massimo. Il fenomeno era indubbiamente identico a quelle già descritto dal Ponte nel 1916 (1).

Poche ore di osservazioni sono senza dubbio insufficenti per giudicare dello stato complessivo di attività di un vulcano: ad ogni modo quello che già avevo potuto notare dal di fuori nei giorni precedenti, trovava conferma nell'esame della Fossa: sembrava perciò che la cosidetta forma di attività stromboliana,

emissione cioè di scorie incandescenti di materiale coevo, era manifestata da due bocche mentre una terza assumeva forme che si potrebbero dire vulcaniane se il termine non sembrasse esagerato mancando il lancio di proietti veri e propri e trattandosi solo di emissioni cineree.

La tavola riporta i getti osservati dalle 10 alle 14 del giorno 20 alle tre bocche S, T, W: nessuna contemporaneità si è mai verificata, sicchè le bocche hanno agito senza nessun appariscente legame o se interdipendenza vi è stata essa era legata a condizioni che modificano i rapporti reciproci degli effetti nonchè forma e dinamica degli stessi.

Non ho potuto constatare delle vere *esplosioni*: il significato di questa parola, introdotta nella terminologia vulcanica in epoche in cui i fenomeni erano meglio descritti nella forma che non interpretati, obbliga ad essere assai prudenti nell' applicarla in argomento. È noto come molti studiosi considerino assai fallace la tipica frase « esplosioni stromboliane » ma più per l'aggettivo che per il sostantivo: io invece sono d'accordo con quanti credono che, *per definizione*, si possa chiamare « *stromboliana* » una forma di attività manifestata da getti di frammenti lavici, incandescenti, di magma coevo pur essendo oramai ben chiaro e dimostrato non essere questa una prerogativa nè tipica nè permanente di Stromboli, ma dove pure il fenomeno ha maggiormente colpito forse perchè osservato quando in altri vulcani italiani si manifestavano fasi diverse di attività ed in tempi in cui la rarità delle osservazioni dava ad esse una caratteristica particolare non valutata con altri ulteriori raffronti : ragione quindi oggi esclusivamente storica e tradizionale per sintetizzare una lunga frase in una semplice espressione. Invece la parola « esplosione » è più ambigua potendo dar luogo ad equivoci gravissimi con il lasciar supporre condizioni forse del tutto inesistenti; l'esplosione infatti è l' effetto solo di una reazione chimica esotermica e che è ben lontana dall'essere dimostrata nei fenomeni vulcanici.

Niente esplosioni dunque ma proiezioni di brandelli lavici più o meno fusi, dovuti allo svolgimento dei gas liberati dal magma; non sempre la tensione del gas riusciva a manifestarsi ed il getto si risolveva, come si è visto, in un tentativo che ripetendosi culminava in un effetto più grandioso, segno di un accumolo di tensioni per vincere un ostacolo frapposto tanto dalla viscosità del magma quanto dalla formazione di croste superficiali.

Vivissima era l'emissione di gas solforoso al quale erano commisti il cloridrico ed il solfidrico. Quando i gas erano spinti verso sud e rimontavano la parete craterica si percepivano chiaramente i primi due (particolarmente anidride solforosa) mentre il terzo si rivelava nella pronta solforazione delle casse di argento dei cronometri. Ciò non significa beninteso che ogni bocca emettesse tutti e tre i gas poichè l'idrogeno solforato poteva benissimo provenire dalle fumarole periferiche.

Ho accennato che in C e nelle fumarole di W ed E, la emissione era debole ed azzurrognola: si trattava in modo particolare di anidride solforosa. Nella S il gas era normalmente bianco azzurrino ma durante le proiezioni diventava più denso e più bianco raggiungendo quasi quell'intensità che la bocca T possedeva invece in permanenza. Evidentemente il cono C era tappato dalle stesse frane che ne hanno slabbrato l'orlo per cui la bocca si trovava in fase nettamente solfatarica. Invece il condotto di T doveva essere invaso da un magma molto fluido che permetteva ai gas di diffondersi abbondanti ed in continuazione, diventando per conseguenza più rari i lanci di scorie che la minor fluidità della lava in S faceva più frequenti e più abbondanti.

Sarebbe perciò da pensare che l'emissione densa e bianca di T è un vero vortice gassoso che si svolge dal magma in modo continuo, corrente che in S si manifesta solo durante la proiezione di materiale per effetto di un accumulo, perdurando negli intervalli una semplice diffusione di vapori. Si palesa tra i magmi che risiedono nei due condotti una diversità superficiale di condizioni fisico-chimiche ed un differente contenuto in gas i cui veri rapporti non sono senz'altro definibili. Si aggiunga a questi fatti la caratteristica attività della bocca W che con le sue emissioni cineree rappresenta una notevole accidentalità dell'apparato eruttivo attuale e si ha già ben chiara la complessità degli elementi da cui devono risultare gli aspetti del dinamismo di Stromboli: la questione è del tutto interessante ed è noto come appassioni l'ambiente degli studiosi ma è solo da accennare e non è il caso di affrontarla in questo studio che vuol essere particolarmente descrittivo.

Avendo sottomano la cartina craterica disegnata dal Ritmann nell'agosto 1930 (3) ho dovuto constatare che l'attuale topografia del cratere si adattava assai a quel rilievo: la bocca 6 del 1930 è quella di un cono piuttosto ampio rispetto alle dimensioni della

Bocca S		Bocca T		Bocca W		
Ora	Inter-vallo	Ora	Inter-vallo	Ora	Inter-vallo	Durata
10						
10,14	14′			10,15		
		10,25				
10,34	20′			10,40	25′	35″
10,50	16′	10,57	32′	10,58	18′	13″
11,04	14′			11,07	9′	15″
11,17	13′	11,25	28′			
		11,31	6′			
11,35	18′	11,41	10′	11,46	39′	15″
				11,47	1′	
11,50	15′			11,54	7′	6″
				12,01	7′	12″
12,02	12′	12,11	30′	12,12	11′	17″
		12,13	2′			
12,16	14′	12,26	13′			
12,28	12′	12,36	10′			
12,37	9′			12,38	26′	15″
		12,39	3′			
12,49	12′	12,52	15′			
13,02	13′	13,04	12′	13,10	32′	15″
13,17	15′			13,24	14′	14″
		13,30	26′			
13,33	16′			13,38	14′	18″
13,40	7′					
13,51	11′					

Fossa proprio come l'attuale C, situato all'incirca nella stessa posizione. Le bocche 1-5 (o della Sciara) sono ora rappresentate nettamente da S come ubicazione se non come struttura attualmente ridotta con ogni probabilità ad una sola bocca; ed ancora le 1-5 erano appoggiate alla 6 come nell'agosto 1937 la S lo era alla C. Ai coni 8-9, uniti in un solo cono allungato, corrisponde la voragine T. Manca solo il cratere W dove nel 1930 sembra potersi ritrovare delle fumarole. In E vi era anche allora un elemento di attività nella forma di un vero e proprio cono (numero 7 del Ritmann). Tutto ciò è conferma significativa, nonostante i parossismi intervenuti nel frattempo (4) (5), di una determinata struttura nella molteplicità dei camini ha sfogo la forza eruttiva dello Stromboli. Già il Ponte (2) aveva topograficamente classificato le diverse bocche dello Stromboli in tre gruppi ai quali è possibile riportare le bocche attuali:

Gruppo della Sciara: Conetto S
Gruppo del Torrione: Cono-voragine T e cratere W
Gruppo del Filo dello solfo: Cratere C ed E

II. — Vulcano

Nel 1921-23 ho avuto occasione per ragioni professionali e per un particolare interesse di studio di fermarmi parecchi mesi nell'Isola di Vulcano studiando abbastanza largamente l'esalazione gassosa delle varie zone fumaroliche di questo centro vulcanico allora come oggi in esclusiva attività solfatarica.

Nell'agosto 1937, dopo l'escursione a Stromboli, sono ritornato alcuni giorni nell'isola eseguendo altre determinazioni analitiche sui gas con delle misure di temperature, le une e le altre caratterizzanti nel loro complesso l'attuale intensità dell'attività fumarolica di Vulcano.

Dopo la grande eruzione del 1888-890 Vulcano rimase in una fase di attività solfatarica accentuatasi dopo il 1910. Tale attività è concentrata nella parte settentrionale dell'isola dove si erge isolato il Gran Cono (mt. 386) alla cui cima si apre il cratere o Fossa di Vulcano, sede dei fenomeni parossismici dell' ultima eruzione e dove successivamente si svilupparono le manifestazioni fumaroliche più importanti, mentre all'esterno e presso la base del Cono si ampliò a settentrione (Faraglioni di Levante)

una zona fumarolica assai limitata in addietro, ed a occidente (dirupi di M. Lentia) si formò un gruppo del tutto nuovo di fumarole. Si ebbero quindi tre zone fumaroliche che furono dette della « Fossa », dei « Faraglioni », e di « Lentia ».

Dell'intensità termica e della distribuzione della esalazione si sono occupati molti studiosi ma dal lato chimico solo il De Fiore (6) il quale tuttavia non precisò, nè poteva essere diversamente con i mezzi analitici scelti, la contemporaneità nell'esalazione gassosa della Fossa di forti percentuali di SO_2 e di H_2S quali io potei trovare nel 1923: in quell'epoca anzi definii le tre zone fumaroliche nel modo seguente:

1) - Zona della Fossa — Esalazione idro-solforosa-solfidrico-carbonica.

2) - Zona dei Faraglioni — Esalazione idro-solfidrico-carbonica.

3) Zona di Lentia — Esalazione idro-carbonica avvertendo essere ovunque l'esalazione priva di ossigeno (come già aveva messo in chiaro il De Fiore), poco l'azoto, l'acido cloridrico scarsissimo e solo presente nelle fumarole della Fossa. Abbondantissimo ovunque il vapor acqueo.

Zona Fumarolica della Fossa - La mia visita alla Fossa è del 22 Agosto. Subito mi si confermò l'impressione dalla quale ero stato colpito nell'avvicinarmi a Vulcano osservando dal mare con il binocolo le fumarole esterne al cratere sull'alto del Cono. Effettivamente l'attività solfatarica si era affievolita assai.

Dai gruppi fumarolici trovati dal De Fiore nel 1913 a 110°-112° si era passati dopo alcuni anni ad una caratteristica distribuzione di emissioni a temperature di alcune centinaia di gradi che nel 1922 raggiunsero il massimo sviluppo e qualche anno dopo il massimo termico. Si tratta di quattro nuclei ben individuati ancor oggi e disposti rispetto al cratere sopra un'unica direzione radiale rivolta quasi verso settentrione.

Il primo nucleo (A) è tutto interno al cratere ad una sessantina di metri sotto l'orlo ed a sud di questo. Più in alto vi è il secondo nucleo (B) tagliante l'orlo craterico: vera e propria frattura radiale che si prolunga nell'interno del cratere per 18 metri ed all'esterno per una cinquantina. Proseguendo verso settentrione, scendendo cioè sul fianco esterno del cono si incontra dopo alcune diecine di metri il gruppo C e più avanti ancora il gruppo VI.

Nella zona craterica altri aggruppamenti fumarolici sono evidenti ma ovunque la temperatura non superò mai i 100° mentre invece l'assieme sopra delineato ha subito nell'ultimo venticinquennio una variazione progressiva di valori termici che dimostra un evidente collegamento ed una comune origine, del tutto confermati dalla stessa distribuzione topografica.

Con tutta facilità potei arrivare alla A, ben ispezionabile ora senza l'ingombro dei fumi: essa appariva più propriamente una striscia di terreno traversata in tutti i sensi da esili fratture che negli incroci danno luogo a spiragli fumarolici più intensi. Tale striscia lunga circa quaranta metri e larga la metà si distendeva come una fascia ad una sessantina di metri sotto l'orlo e sopra il primo ed inferiore gradino del cratere. Ovunque abbondante il vapor acqueo, scarso odore di anidride solforosa ed annerimento delle cartine all'acetato di piombo. Temperatura massima 100°.

Risalendo verso l'orlo si lascia la A in basso e dopo una quarantina di metri si raggiunge l'estremità sud di B che proprio in quest'estremità tocca la sua più alta temperatura (170°) che è pure il maggior valore termico discontrato. La B è una vera frattura N-S che taglia radialmente l'orlo craterico sicchè si prolunga con due rami uno interno (sud) e l'altro esterno (nord) al cratere stesso. Anch'essa è formata dal solito intreccio di piccole lesioni che interessa una striscia di terreno larga al massimo 7-8 mt. e lunga circa una settantina nettamente marcata sopra ognuno dei due bordi laterali da una fila discontinua di lesioni meglio aperte e veramente degne di tal nome se pure le labbra di esse siano ancora distaccate di 2-3 cm. al massimo. Mentre sul bordo di levante e tra le minori interne lesioni la temperatura non supera i 100°, sul lato di ponente si notano i seguenti più alti valori:

Estremo Sud	170°
a 9 metri dall'estremo sud	138°
» 22 » » »	140°
» 26 » » »	120°
» 30 » » »	105°
Estremo Nord	105°

Proseguendo in basso ho ritrovato l'aggruppamento C costituito da una diecina fumarole allungate in uno spazio di 18 metri per 4, tra le quali la temperatura oscilla dai 98° ai 99°5. Diri-

gendomi quindi verso ponente sono passato al gruppo VI che non ho potuto controllare per il valore termico del gas giacchè la scomodità della posizione esigeva un maggior tempo di cui non potevo disporre. L'emissione però aveva perduto il caratteristico rumore notato in passato ed era del tutto simile a quello delle altre fumarole anche sotto i 100°.

Riportandosi sull'orlo craterico e risalendo verso est dal punto dove questo è tagliato dalla frattura B, si percorre un tratto in leggera salita: dopo una cinquantina di metri si segue parallelamente una larga zona di fumarole a 98°-100° lunga una trentina di metri e situate altrettanto più in basso sulla pendice interna craterica. Proseguendo ancora verso est a 150 metri da B l'orlo craterico è tutto tagliuzzato da un reticolo di sottili fratture in una direzione radiale che si prolunga di qualche metro dentro e fuori il cratere. Ancora più avanti dopo una ventina di passi si trova una lesione lunga trenta metri giacente tutta sull'orlo stesso con una debolissima esalazione a 90°-99° e del tutto simile ad altre fratture ora risaldatesi che nel '22 si erano venute formando a partire dalla B pur esse giacenti sull'orlo craterico ma diretto verso owest. Si arriva così dove l'orlo prende a salire decisamente cessando le manifestazio fumaroliche.

Nella zona craterica ho eseguito alcune analisi di gas con i seguenti risultali

Fumarola	t°	HCl	SO_2	H_2S	CO_2	N_2
B	170°	0,2	6,3	5,5	86,0	2,0
B	138°	0,2	3,0	2,2	92,3	2,3
C	99°	as.	1,6	0,4	96,2	1,8

Nel 1923 la miscela solfidrico-solforosa delle fumarole ad alta temperatura rappresentava oltre il 40°/₀ dell'esalazione totale: i valori del 1937 sono ben inferiori ma è da notare che si conserva però il carattere tipico idro-solfidrico-solforoso-carbonico dell'emissione con abbondanza di vapor acqueo.

Autore	Anno	Mese	A	B	C	VI
De Fiore	1913	9	110°	110°	—	110°
Platania	1916	10	410°	373°	—	?
Malladra	1921	8	536°	373°	—	170°
De Fiore	1921	9	550°	396°	—	145°
Sicardi	1922	1-5	?	380°	—	?
»	1923	6	580°	475°	240°	235°
De Fiore	1924	10	615°	555°	?	210°
Imbò	1930	11	364_0	?	?	99°
»	1932	5	388°	238°	?	97°
Dessau-Bernauer	1933	3-4	465°	227°	275°	103°
Sicardi	1937	8	100°	170°	100°	100°?

Esaminando i valori termici dell'esalazione raccolti nell'ultimo venticinquennio e riportati nella tabella, è da rammaricare la mancanza di dati tra il '24 ed il '30 e tra il '33 ed il '37, giacchè al ben definito crescendo della A manifestatosi fino al 1924 deve essere in seguito subentrato un decremento; quindi una nuova ripresa ed appresso un nuovo abbassamento. Per la B sembrerebbe dovesse essersi determinato un andamento più semplice mentre parrebbe che la C abbia più delle altre fumarole mantenuta la propria vigoria per poi precipitare a livello della A e del VI già precedentemente abbassatisi.

Zona dei Faraglioni - La zona fumarolica dei Faraglioni si estende a settentrione del Gran Cono ad un mezzo chilometro dalla base, tra gli avanzi di un vecchio edifizio vulcanico dove già da tempo esistevano delle fumarole ed alcune cosidette sorgenti termali: quest'ultime avevano dato al sito li presso il significativo nome di « Acqua Calda ». Tra il 1913 ed il 1916 la zona fumarolica prese ad estendersi notevolmenle distruggendo una vegetazione assai vivace sicchè oggi solo alla periferia della zona resistono gli arbusti della ginestra.

Nel 1921-23 si trattava di molti spiragli che esalavano gas a 98°-100° con un sottile sibilo attraverso minuscoli conetti fatti

di solfo, silice, solfato di calcio. Queste fumarole formavano un gruppo ben definito. Un altro aspetto avevano invece le fumarole situate più a nord le quali gorgogliavano attraverso piccole pozze d'acqua scavate nel terreno argilloso e dovute all'affioramento di una falda acquifera che alimenta i molti pozzi della piana stesa attorno alla base del Cono.

Questa falda acquifera viene a livello del mare e nella zona acquitrinosa sopradetta si può misurare l'influenza che le variazioni di marea portano al livello dell'affioramento che può quindi essere più o meno alto dando alla manifestazione fumarolica una particolare diversità che non deve essere confusa con una variazione dell'intensità della manifestazione stessa. Il livello dell'affioramento risente anche dell'andamento stagionale sicchè è minimo d'estate in cui le pozze possono restare anche completamente all'asciutto, prive perciò del singolare borbottio dell'acqua smossa dai gas dando l'impressione che le fumarole abbiano smorzato il loro impeto ridotto invece ad una più silenziosa emissione.

Nel '37 le fumarole erano alquanto diminuite di numero pur coprendo la stessa estensione e mantenendo i valori termici massimi da 98° a 100° solo più frequenti nel primo gruppo. Anche questa constatazione rientra nel quadro generale della diminuita attività solfatarica dell'isola.

Ho analizzato il gas di una fumarola a 100° vicina al Faraglione ed altra a 99° tra le pozze, ritrovando:

t^0	100°	99°
H_2S	5,7	4,6
CO_2	92,6	93,4
N_2	1,7	2,0

Le stesse fumarole nel 1922 mi avevano dato un contenuto in H_2S dell'8,5 °/₀ che era il massimo della zona.

Zona di Lentia - Per mancanza di tempo ho dovuto rinunciare a recarmi in questa località: mi è stato assicurato che non si riscontrava più alcuna attività fumarolica: nel 1922 si aveva un'esalazione idro-carbonica 100°.

Milano, Novembre 1937, XV.

BIBLIOGRAFIA

(1) PONTE G. — *La formidabile esplosione dello Stromboli del 1916.* Memorie Carta Geologica Italiana vol. VII p. IV 1921.

(2) — *Lo Stromboli dopo il parossismo del 1916.* Rend. Accademia dei Lincei, 1916.

(3) RITMANN A. — *Der Ausbruch des Stromboli am II September 1930.* Zeit. fur Vulk. Band XIV 1931.

(4) — *Beitrag zur Kenntnis des Strombolikraters.* Zeit. fur Vulk. Band XV 1933.

(5) IMBÒ G. — *Considerazioni sull' attività dello Stromboli successiva al parossismo del settembre 1930.* Annali R. Osserv. Vesuviano. Serie IV vol. 3º (1931-33).

(6) DE FIORE O. — *Vulcano (Eolie).* Napoli 1922.

(7) PLATANIA G. — *Vulcano (Eolie) nel settembre del 1916.* Boll. Soc. Sismologica Italiana. Vol. XXIII 1920.

(8) MORI A. — *Un' escursione al cratere di Vulcano.* Rivista Geografica Italiana. Anno XXVI 1919.

(9) MALLADRA G. — *Etna, Vulcano, Stromboli nell' estate 1921.* Napoli 1922.

(10) ROCCATI A. — *Alcune osservazioni fatte nell' Isola di Vulcano.* Boll. Soc. Geologica Italiana. Vol. 44 1925.

(11) DE FIORE O. — *Brevi note sull' attività di Vulcano (Eolie) dal 1890 al 1924.* Bulletin Volc. 1924 n. 2.

(12) DESSAU G. — *Nuovi studi su Vulcano.* La Ricerca Scientifica. Anno V, vol. I, n. 11-12, Roma.

(13) IMBÒ G. — *Sulle osservazioni termiche di fumarole dell' Isola di Vulcano.* Annali R. Osservatorio Vesuviano Serie IV vol. 3 (1931-33).

Dott. Carlo Alzona

MOLLUSCHI RACCOLTI DAL PROF. G. SCORTECCI IN TRIPOLITANIA E SUI TASSILI (MISSIONI 1934 E 1936)

Ringrazio vivamente il Prof. G. Scortecci dell' incarico di studiare il materiale malacologico da lui raccolto durante le sue Missioni scientifiche.

Per quanto riguarda le condizioni geofisiche e biologiche delle regioni percorse, rimando alle pubblicazioni ricchissime di dati e di osservazioni originali del Prof. Scortecci annotate nel-l' elenco bibliografico.

Elenco dei Molluschi

1. - **Melania** Lamarck 1822

Melanoides Olivier 1804

tuberculata Müller. — 1774, Verm. hist., pg. 191 (*Nerita*).

Brach, Barcat, Gat, Giardini di Mustafà, Tin Geraben, Feuat.

Distribuzione geografica: Oceania, Asia orientale, Persia, Mesopotamia, Siria, Africa equatoriale, Africa sett. dall' Egitto al Marocco.

2. - **Bulinus** O. F. Müller 1781

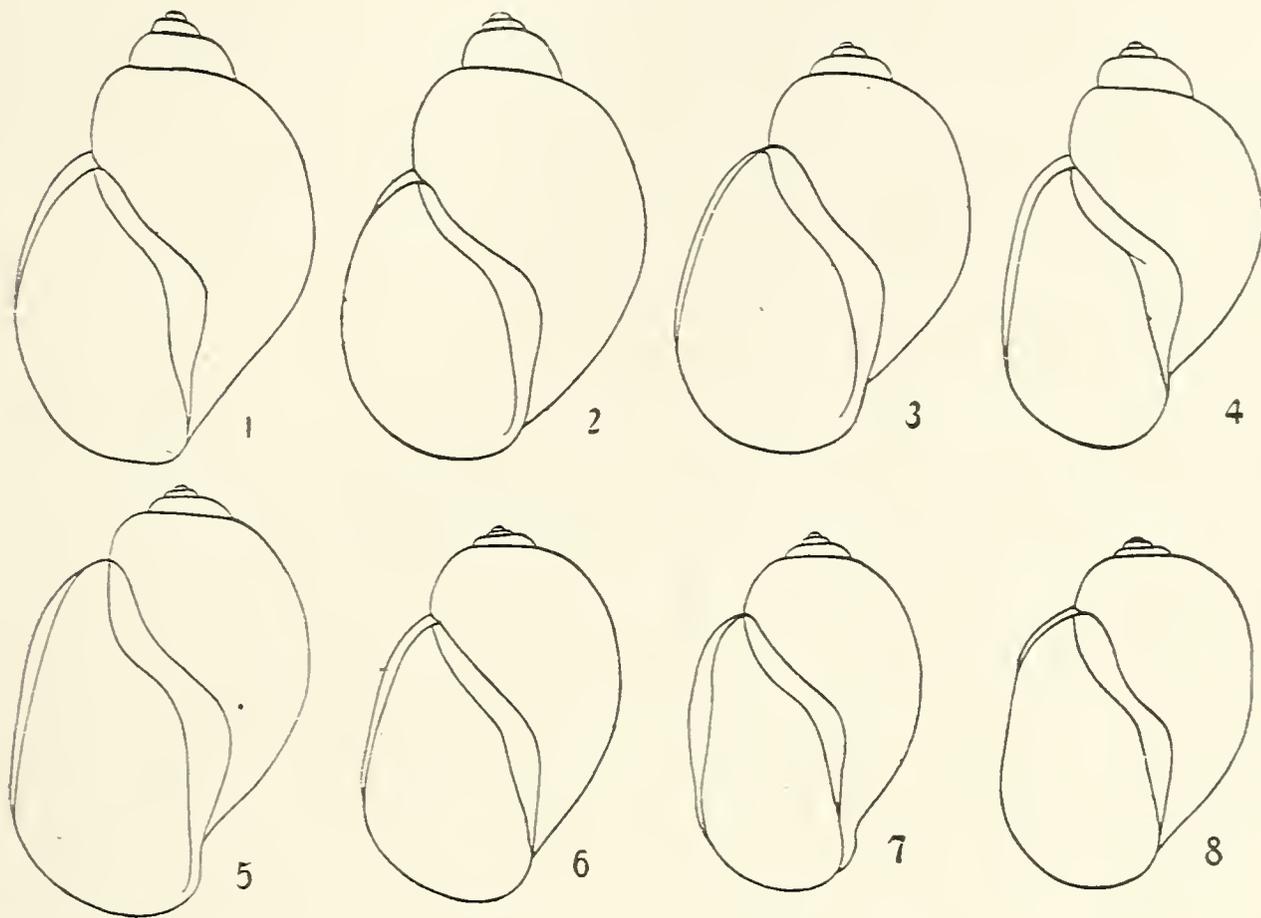
contortus Michaud. — 1829, Bull. Soc. Linn. Bordeaux, 3, pg. 268, fg. 15-16. — 1864, Bourguignat: Malac. Algérie, 2, pg. 171, t. 10, fg. 38-40 (*Physa*). — 1908, Germain in Gadeau de Kerville: Voyage zool. en Khroumirie, pg. 249, t. 30, fg. 1-7 (*Physa*). — 1935, Haas: Z. Systemat. und

geogr. Verbreit. in d. paläarkt. Gebiet vorkomm. *Bulinus* Arten. Archiv Naturgesch. N. F. 4, pg. 235.

Traghen, Tin el Fokki, Uadi Iseien.

DISTRIB. GEOGR.: Africa sett. e tropicale, Sicilia, Sardegna, Corsica, Penisola iberica, Francia merid.

Alcuni Autori usano il nome generico *Bulinus* Adanson 1757 o *Bullinus* (nomen emendatum: *Bullinus* da *Bulla*), altri scri-

vono *Bullinus* O. F. Müller 1774 il che è inesatto, non avendo Müller data alcuna descrizione del Genere nella Vermium Historia edita in quell' anno. Nel secondo volume a pg. 168, descrivendo il *Planorbis bulla*, Müller si limita ad affermare: *Bulinus* cl. Adanson a nostra *Bulla* diversus est. La descrizione del Genere *Bulinus* si trova invece in un lavoro pubblicato da O. F. Müller in data 1781 nel Naturforscher (vol. 15, pg. 5-6).

Sull' uso del nome *Bulinus* in sostituzione di *Isidora* Ehrenberg 1831 et Auct. pl. scriveva Kobelt nel 1904 a p. 169 del vol. XI dell' Iconographie di Rossmaessler: der vielgebräuchte Name *Bulinus* Adanson hat keine Berechtigung weil Adanson keine binominalen Artenbezeichnungen hat. Nell' Handbuch der systematischen Weichtierkunde, pubblicato nel 1929 (vol. I, pg.

474 e 478) Thiele non accetta il nome *Bulinus*, mantenendo il Gen. *Isidora* Ehrenberg.

Nel 1935 Haas, seguendo i concetti di Pilsbry e Bequaert, (1927), adotta il Gen. *Bulinus* O. F. Müller con il Subgen. *Bulinus* s. str. per il *B. Hemprichi* Ehrenb. e il Subg. *Diastropha* Gray per il *B. contortus* Michaud e il *B. Brocchii* Ehrenberg. Ritengo di dover seguire questa nomenclatura.

Il polimorfismo del *Bulinus contortus* Mich. ha condotto vari autori alla creazione di numerose « specie » e varietà, di cui grandissima parte deve passare in sinonimia. Riservandomi di ritornare sull'argomento con la scorta di ampio materiale di studio di molte località, credo opportuno pubblicare una serie di figure che mettono in evidenza il polimorfismo della conchiglia nei numerosissimi esemplari raccolti dal Prof. Scortecci nella Ghelta di Tin el Fokki. Esistono tutte le forme di passaggio tra quelle riprodotte nelle figure (1-8).

Quanto all'importanza del *Bulinus contortus* Mich. come ospite intermedio dello *Schistosoma haematobium* Bilharz nell'Africa settentrionale, rimando al lavoro del Prof. Zavattari (16) che ne tratta ampiamente con copioso corredo bibliografico.

3. - **Planorbis** O. F. Müller 1774

Pfeifferi Krauss. — 1848, Die südafrikanischen Mollusken; t. 5, fg. 7.

Ghat, Tin Geraben.

DISTRIB. GEOGR. : Africa Centrale.

4. - **Ferussacia** Risso 1826

Pegea Risso 1826

carnea Risso. — 1826, Hist. nat. Europe merid., pg. 88, t. 3, fg. 20.

Garian.

DISTRIB. GEOGR. : Libia, Tunisia, Algeria, Isola di Pianosa, dintorni di Nizza.

5. - **Rumina** Risso 1826

decollata L. — 1758, Syst. Nat., X, pg. 773 (*Helix*).

Bir Ghelania.

DISTRIB. GEOGR. : Circummediterranea.

6. - **Helicella** Férussac 1821

Xeromagna Monterosato 1892

buslimiana (Pollonera) Kobelt. — 1899, Kobelt in Rossm. Ic. N. F. 8, pg. 44, fg. 1429. — 1925, Gambetta : Gaster. viv. e quatern. Tripolitania. Atti Soc. it. Sc. Nat., 64, pg. 27.

Garian.

DISTRIB. GEOGR. : Tripolitania. (Endemica).

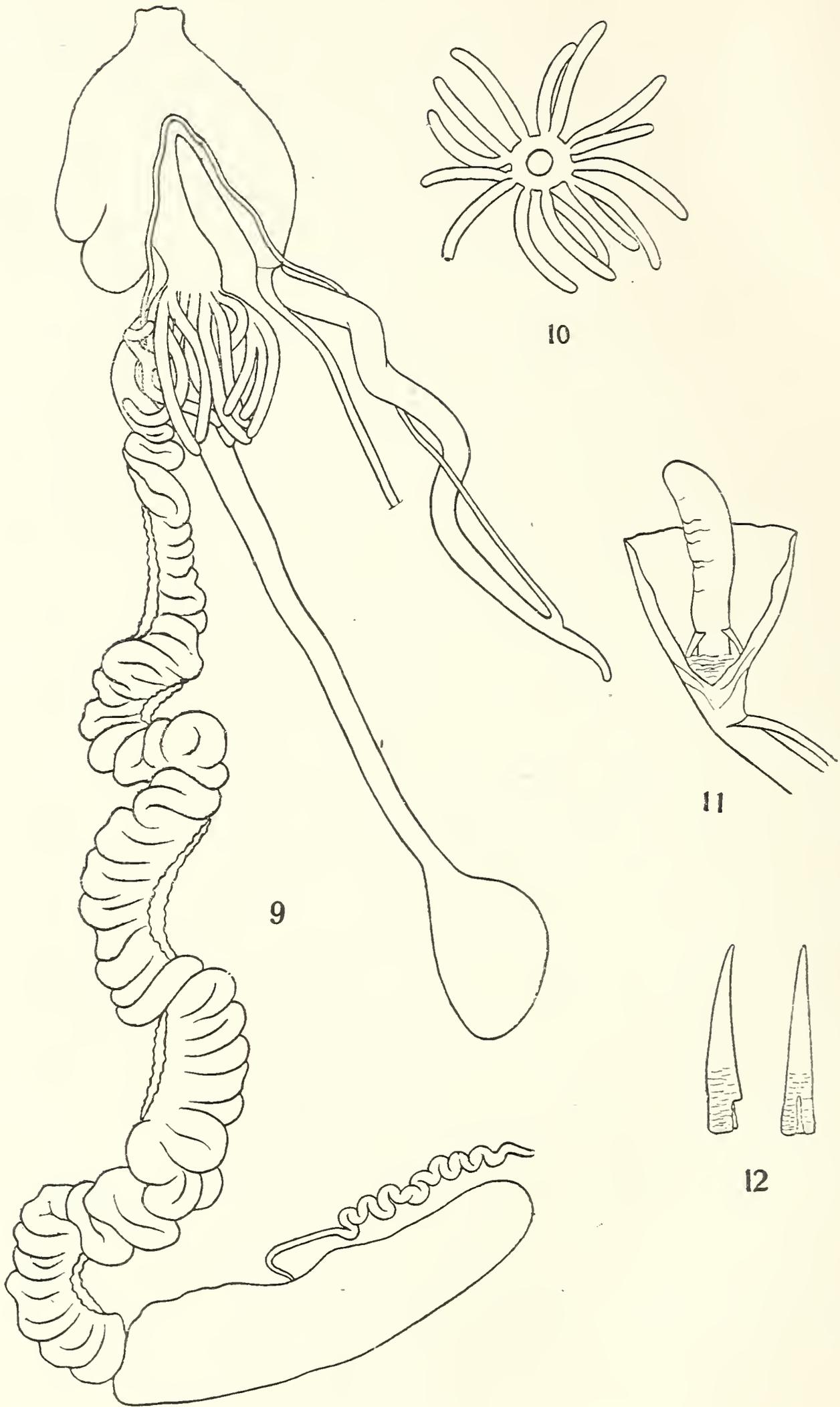
La specie fu descritta da Kobelt sopra esemplari inviatigli da Pollonera e raccolti a Bu Slim, a 25 Km. a sudovest da Tripoli. In seguito fu raccolta anche sui Monti Tarhuna e presso Tripoli.

Riferisco a questa specie gli esemplari raccolti sul Garian dal Prof. Scortecci : essi corrispondono bene alla descrizione e alla figura di Kobelt per quanto riguarda la forma della conchiglia. Quanto alla colorazione osservo che è variabile in rapporto al numero delle fascie, essendovi esemplari con fascia unica sottile e lineare appena accennata sull' ultimo giro.

Sturany (13) considera l' *Helicella buslimiana* Kob. come una forma locale della *H. cespitum* Drap. da cui differisce per la presenza di mezzo giro di più e per lo svolgimento più lento dei primi giri. Gambetta (3) non si pronuncia sul valore specifico in mancanza della conferma anatomica.

Ringrazio l' amico Dott. Attilio Fiori che mi ha recentemente inviato alcuni esemplari viventi di *H. buslimiana* Kob. raccolti a Jefren dal Sig. Pernici. Mi è stato così possibile di fare la dissezione di questa specie finora dubbia. V. fig. 9-12.

Sulla struttura anatomica di alcune specie del Sottogenere *Xeromagna* il compianto Dott. Paul Hesse ha pubblicato nel 1934 (8) interessanti osservazioni a cui mi riferisco per la comparazione dei caratteri degli organi genitali.

9
10
11
12

Helicella (Xeromagna) buslimiana Kob. - Esemplari dissecati N. 4, provenienti da Jefren in Tripolitania.

I caratteri generali dell' apparato genitale rientrano in quelli peculiari del Subg. *Xeromagna* Monterosato.

All' esame della *H. buslimiana* si nota:

Ghiandole multifide non raccolte in ciuffi e molto ramificate come di regola nell' *H. cespitum* Drap. e specie affini, bensì disposte regolarmente intorno al peduncolo del ricettacolo seminale e talvolta biforcate.

Sacchi del dardo ovali, di mediocre grandezza, riuniti a lato della vagina; l' esterno contenente un dardo tozzo, breve, lievemente ricurvo. Pene corto, ispessito; epifallo lungo due volte circa il pene, sottile, cilindrico. Muscolo retrattore inserito all' estremità anteriore dell' epifallo.

Flagello cortissimo, corrispondente a circa un sesto della lunghezza dell' epifallo. Questi reperti sono costanti in tutti gli esemplari esaminati.

Nelle Xeromagna dissecate dal Dott. Hesse (*cespitum* Drap., *spaerita* Hartm., *arigonis* Rssm., *pampelonensis* A. Schm., *euphorcella* Bgt., *globuloidea* Terv., *colomiesiana* Bgt., *illibata* Rssm., *oranensis* Morelet, *indigens* Pollon. la lunghezza del flagello è pari o superiore alla lunghezza dell' epifallo.

Per la struttura e per la disposizione caratteristica delle ghiandole multifide nonchè per la brevità del flagello ritengo di dover tenere distinta come specie l' *Helicella buslimiana* Kob. dalla *H. cespitum* Drap.

7. - Sphincterochila Ancey 1887

Albea Pallary 1910

candidissima Draparnaud. — 1801, Tabl. moll. pg. 75. — 1805, Hist. nat. pg. 89, t. 5, fg. 19 (*Helix*).

Dintorni di Gheddahia.

Distrib. geogr.: Asia Minore, Isole dell' Egeo, Siria, Palestina, Costa medit. dell' Africa dalla Cirenaica al Marocco, Spagna, Isole Baleari, Costa merid. della Francia e ligure occid. Presso Prov. Manfredonia in Puglia, Sicilia, Sardegna.

Nella carta geografica della distribuzione del Genere annessa alla Monografia di Germain sui Molluschi della Siria (5) osservo che la *S. candidissima* Drap. è indicata come esistente in tutta

la costa ligure, in parte della costa toscana nonchè nella costa adriatica corrispondente alle Marche.

In Liguria si trova dal Varo ad Albenga e non oltre. Non vive in Toscana e nelle Marche.

8. - **Caracollina** Beck 1837

lenticula Férussac. — 1822, Tabl. system. p. 41.

Garian.

Distrib. geogr.: Circummediterranea.

9. - **Levantina** Kobelt 1871

Gyrostomella Hesse 1911

gyrostoma Férussac. — 1801, Tabl. syst. pg. 30. — 1805, Hist. Moll. t. 32, fg. 5-6. — 1908, Hesse: System. Stellung *Helix Leachi* Fér. und *gyrostoma* Fér. Zool. Jahrb. pg. 314.

Garian.

Distrib. geogr.: Tripolitania. (Endemica).

10. - **Levantina** Kobelt

Gyrostomella Hesse

Quedenfeldti von Martens. — 1890, Sitzungsber. Gesellsch. naturf. Freunde, pg. 79.

Garian.

Distrib. geogr.: Tripolitania. (Endemica).

11. - **Helix** Linné

Pomatia Leach 1831

melanostoma Draparnaud. — 1801, Tabl. syst. pg. 78. — 1805, Hist. moll. pg. 91, t. 5, fg. 24.

Gheddahia.

Distrib. geogr.: Isole dell'Egeo, Egitto, Libia, Tunisia, Algeria, Penisola Iberica, Francia merid.

12. - **Eremina** Pfeiffer 1855

desertorum Hemprichi Ehrenberg. — 1831, Symb. phys. N.° 4. — 1876, Kobelt in Rossm., Ic. 4, pg. 15, fg. 1010. — 1909, Pallary Faune malac. Egypte, pg. 18, t. 2, fg. 21-22.

Gat. Dintorni di Gheddahia.

DISTRIB. GEOGR.: Egitto, Cirenaica, Tripolitania.

Non citata finora della Tripolitania. Le conoscenze che possediamo sulle polimorfe Eremine sono ancora incerte e confuse; per uno studio conclusivo occorrerebbe un vasto materiale, non limitato alle sole conchiglie e raccolto in svariate località. Osservo che alcuni Autori recenti hanno riesumato il nome di *rhodia* dato da Chemnitz a una conchiglia di Rodi dove il Gen. *Eremina* non esiste. A pg. 75 del Systematisches Conchylien-Cabinet di Martini e Chemnitz, continuato da L. Pfeiffer (Gen. *Helix*), Nürnberg 1846, si legge: *Helix rhodia* Chemnitz. Aufenthalt: auf der Insel Rhodus. Von Beck wird diese Art als Form der *Hel. desertorum* betrachtet, doch scheint diese neuerlich nicht dort gefunden zu sein. Nè saprei riconoscere un'*Eremina* nelle figure 19 e 20 della tav. IX.

INDICE BIBLIOGRAFICO DELLE OPERE CITATE

1. - BOURGUIGNAT J. R. — Aménités Melacologiques. Paris: Baillière. 1853-1860.
2. - IDEM. — Malacologie de l'Algérie. Paris: Challamel. 1863-1864.
3. - GAMBETTA L. — Gasteropodi viventi e quaternari della Tripolitania, raccolti dal Prof. C. I. Parona. Atti Soc. It. Sc. Nat. 64, pg. 23. Milano: 1925.
4. - GERMAIN L. — Mollusques in: H. Gadeau de Kerville: Voyage zoologique en Khroumirie (Tunisie). Paris: Baillière. 1908.
5. - IDEM. — Mollusques terrestres et fluviatiles de Syrie. Paris: Baillière. 1921.
6. - HAAS F. — Zur Systematik und geographischen Verbreitung der im paläarktischen Gebiet vorkommenden *Bulinus*. Arten. Archiv f. Naturg. N. F. 4, p. 230. 1935.
7. - HESSE P. — Die systematische Stellung von *Helix Leachi* Fér. und *gyrostoma* Fér. Zool. Jahrb. Abteil. System. 27, pg. 313. 1908.

8. - IDEM. — Zur Anatomie und Systematik palaearktischer Stylommatophoren. Zweiter Teil. Zoologica: Heft 85. Stuttgart: 1934.
9. - KOBELT W. — in Rossmaessler: Iconographie der Land — und Süsswasser — Mollusken. Wiesbaden: 1876-1920.
10. - PFEIFFER L. — in Martini e Chemnitz: Systematisches Conchylien-Cabinet, Gattung: *Helix*. Nürnberg: 1846.
11. - SCORTECCI G. — Cenni sui risultati di una campagna di ricerche zoologiche nel Fezzan. (Missione della R. Società Geografica). Natura, 25, pg. 93. 1934.
12. - IDEM. — Relazione preliminare di un viaggio nel Fezzan sud occidentale e sui Tassili. Atti Soc. It. Sc. Nat. 76, pg. 105. 1937.
13. - STURANY R. — Mollusken aus Tripolis und Barka gesammelt von Dr, Bruno Klaptocz. Zool. Jahrb. Abt. Syst. 27, pg. 291. 1908.
14. - THIELE J. — Handbuch der systematischen Weichtierkunde. Jena: 1929.
15. - ZAVATTARI E. — Prodromo della Fauna della Libia. Pavia: 1934.
16. - IDEM. — Ambiente fisico e schistosomiasi vescicale in Libia. Riv. di Biologia Coloniale, 1, fasc. 1. Roma: 1938.

Ct.e F. Hartig

TRE NUOVE SPECIE DI BOMBYCES AFRICANI

Da una raccolta di alcune migliaia di Lepidotteri che il Cav. Uff. Dott. Salvatore Nicotra ha riportato dalla Somalia e dal territorio dei Galla e Sidamo, e che saranno illustrati in uno studio complessivo sui Lepidotteri di quelle regioni, tolgo una nuova specie di *Lymantriidae* e due nuove *Lasiocampidae*, delle quali pubblico la descrizione.

Vadano i miei più sinceri ringraziamenti al Dott. Salvatore Nicotra che volle donare l'intera magnifica raccolta all'Istituto di Entomologia a Roma per fondare così la base delle raccolte dell'A. O. I.

Ringrazio l'egregio collega C. L. Colenette, che ha voluto gentilmente confrontare il materiale presente con quello delle collezioni del British Museum nonchè il Professore Martin Hering che lo ha confrontato con gli esemplari del Museo Zoologico di Berlino.

Le riproduzioni a colore faranno parte di una ulteriore pubblicazione.

Porthesaroa Nicotrai sp. n.

♂ Esp. mass. 17 mm. - *Al. ant. pallide griseis, fasciis obtusis, area anteriore nigro conspersa; posterioribus albescentibus, maculis cellulae, anguli anterioris posteriorisque punctiformibus.*

Specie vicina a *lacipa* Her. con le anteriori grigio chiari; la metà verso il margine anteriore cosparsa di squame nere; tre linee transversali formano una specie di fascia più scura del colore di fondo; la prima — basale — rettilinea; verso la base inclinata dal margine anteriore dopo la metà anteriore dell'ala sfumata; la terza arcuata, poco distinta, a 3/4. Un oscuramento bruno sotto il margine anteriore della base fino ad una macchia predistale

poco visibile. Area distale a partire dalla terza trasversale, chiara, accompagnata lungo il margine esterno da una fila di macchie nere cellulari, lasciando libera una stretta striscia grigio-giallognola. Frangie grigie, con divisoria basale più scura.

Posteriori di un bianco lucido, con le vene giallastre, un punto scuro nella cellula, un altro nell'angolo anteriore ed uno nell' angolo posteriore, tutti e tre indistintamente delimitati. Dal punto anteriore a quello posteriore una traccia di fascia a squame nerastre, ed alcune squame uguali verso quello cellulare (con 20 × ingrand.).

Il disotto delle anteriori annerito specialmente sotto il margine anteriore in forma di una grande macchia nella metà esterna dell'ala, e verso il margine esterno biancastro; tra questo e la macchia premarginale larga, una piccola macchia. Nelle posteriori il disotto è biancastro, il margine anteriore annerito nella sua parte centrale; la macchia nera cellulare è più larga e più distinta che nella pagina superiore, le due altre macchie invece non diverse.

Antenne grigie brunastre, fronte e torace grigi, frammischiati di squame scure, tegule con gli apici neri, ciuffi post-toracali e rivestimento del I. anello addominale grigiastri, addome con gli anelli ocracei e solo alla loro base scuri; ciuffi terminali grigi; zampe pelose, grigie; il disotto dell'addome con gli anelli pure rivestiti di fascie di squame giallognole.

1 ♂ Neghelli 5-VI-38, 1141 m. Raccolto dal Dott. Salvatore Nicotra ed a lui dedicato.

Anadiasa Colenettei sp. n.

♀ Esp. mass. 34 mm. - *Al. ant. area basali et mediana brunneo infuscata*; *area distali dilucida*, *brunneo-inspersa*. *A. posterioribus albide-brunnescentibus*, *margine obscuriore*.

La presente ed unica ♀ è purtroppo alquanto logora, tuttavia si può con ogni certezza dare la seguente diagnosi: Ali anteriori nella parte basale bruno-scure, con una fascia mediana ancora più scura; divisa dalla parte basale da una stretta e poco appariscente linea chiara. Sulla cellula si trova nella fascia una macchia scura ed oblunga, tra l'*an* e cu_2; la metà distale è appena spolverata di bruno-grigio, semidiafana, con tracce di una linea distale nella metà inferiore. Le frangie sono scure, interrotte da colore più chiaro sulla fine delle vene.

Le posteriori sono di un bianco quasi rosaceo, diafane. Una traccia di transversale mediana, appena accennata, a circa un terzo dalla base. Margine esterno leggermente più oscurato con squame più scure sparse qua e là. Frangie scure con le punte biancastre ad eccezione dell'angolo dove sono nere.

Disotto come nel disopra, più chiaro e più sbiadito, il margine anteriore delle posteriori distintamente marcato di bruno-scuro.

Antenne giallo-brune; zampe, testa, torace e addome villosi, di un bruno nerastro, specialmente il torace.

La ♀ ricorda nel suo habitus la *A. fuscofasciata* Aur. riprodotta in T. 37 c della parte Africana dell'opera del Seitz. Si distingue da essa nettamente dall'andamento della debolissima fascia mediana nelle posteriori, la quale rientra verso la base, mentre in *fuscofasciata* è decisamente convessa.

La posizione di tutte queste nuove specie, rappresentate da un ♂ o da una ♀, sarà sempre dubbia finchè non si potranno ottenere numerosi esemplari oppure provvedere a degli allevamenti.

1 ♀ Neghelli V-38, legit Dott. Nicotra. Dedicata al chiar.mo collega C. L. Colonette del British Museum.

Anadiasa Nicotrai sp. n.

♂ Esp. mass. 22 mm. - *Al. an. area basali et media rufescente, area distali grisescente, fasciis undulatis, posterioribus albescentibus, macula posteriore distincta margineque basaliter obscurato.*

Le anteriori sono specialmente nella area basale rufescenti, la parte distale più chiara. Una linea ondulata, prebasale, una mediana ondulata e curvata verso la base sulla cubitale; traccie di linea predistale, linea distale formata di macchie scure nella metà anteriore dell'ala. Frangie alternatamente scure e chiare.

Con un ingrandimento di 20 diam. mi consta che il colore del fondo delle anteriori è biancastro, le vene sono rossiccie, ed i disegni, nerastri, a fascia basale e mediana, quest'ultima terminando in una macchia distinta, dello stesso colore, sul margine interno.

Le posteriori biancastre con una macchia sopra l'angolo posteriore e sottostante ad essa con il margine annerito. Da tale macchia parte una traccia di linea distale.

Nel disotto delle anteriori il colore è più uniforme; le tinte infoscate verso la parte interna del margine anteriore, le linee transversali scomparse ad eccezione di quella distale ancora tracciata.

Posteriori nel disotto chiare, con le vene distintamente più scure, una traccia di fascia distale a semicerchio, e, più marcata, una fascia pre-distale la quale si prolunga verso l'angolo posteriore formando una macchia oscura, che tocca il margine che qui ha le frangie scure, mentre sono bianche per tutto il resto.

Antenne brunastre, pettinate; testa e torace molto villosi, a lunghi peli brunastri, frammischiati di peli più chiari grigi, le tegule rossastre; addome più chiaro, rivestito in parte di lunghi peli, quelli del ciuffo anale rossicci; nel disotto più chiaro, le zampe villose, brunastre.

1 ♂ Neghelli, 4-5-38, legit Dott. Nicotra al quale lo dedico.

Malgrado che l'individuo sia alquanto logoro, si può facilmente riconoscerlo quale n. sp. Questa si avvicina alla *undata* Klug e *affinis* Aur. con le quali corrisponde nei disegni, ma se ne distingue subito per il colore rossiccio. Colenette la ritiene vicina alla *obsoleta* Klug, che alla sua volta viene confusa insieme alla *sobria* Wlk. e con la *griseata* W. e Rthsch.

Di tutte le tre specie non si conosce ancora la biologia, che unicamente permetterà di chiarire il loro valore sistematico.

Finito di stampare il 18 luglio 1940 - XVIII

SUNTO DEL REGOLAMENTO DELLA SOCIETÀ

(Data di fondazione: 15 Gennaio 1856)

Scopo della Società è di promuovere in Italia il progresso degli studi relativi alle scienze naturali.

I Soci possono essere in numero illimitato: *effettivi*, *perpetui*, *benemeriti* e *onorari*.

I *Soci effettivi* pagano L. 40 all' anno, *in una sola volta, nel primo bimestre dell' anno, e sono vincolati per un triennio.* Sono invitati particolarmente alle sedute (almeno quelli dimoranti nel Regno d' Italia) vi presentano le loro Memorie e Comunicazioni, e ricevono gratuitamente gli Atti e le Memorie della Società e la Rivista *Natura.*

Chi versa Lire 400 una volta tanto viene dichiarato *Socio perpetuo.*

Si dichiarano *Soci benemeriti* coloro che mediante cospicue elargizioni hanno contribuito alla costituzione del capitale sociale.

A *Soci onorari* possono eleggersi eminenti scienziati che contribuiscano coi loro lavori all' incremento della Scienza.

La *proposta per l' ammissione d' un nuovo Socio effettivo o perpetuo* deve essere fatta e firmata da due soci mediante lettera diretta al Consiglio Direttivo (secondo l' Art. 20 del Regolamento).

Le rinuncie dei Soci *effettivi* debbono essere notificate per iscritto al Consiglio Direttivo almeno tre mesi prima della fine del 3° anno di obbligo o di ogni altro successivo.

La cura delle pubblicazioni spetta alla Presidenza.

Tutti i Soci possono approfittare dei libri della biblioteca sociale, purchè li domandino a qualcuno dei membri del Consiglio Direttivo o al Bibliotecario, rilasciandone regolare ricevuta e colle cautele d' uso volute dal Regolamento.

Gli Autori che ne fanno domanda ricevono gratuitamente *cinquanta* copie a parte, con *copertina stampata*, dei lavori pubblicati negli *Atti* e nelle *Memorie*, e di quelli stampati nella Rivista *Natura.*

Per la tiratura degli *estratti*, oltre le dette 50 copie gli Autori dovranno rivolgersi alla Tipografia sia per l' ordinazione che per il pagamento. La spedizione degli estratti si farà in assegno.

INDICE DEL FASCICOLO II

Nel licenziare le bozze i Signori Autori sono pregati di notificare alla Tipografia il numero degli estratti che desiderano, oltre le **50** *copie concesse gratuitamente dalla Società. Il listino dei prezzi per gli estratti degli* **Atti** *da pubblicarsi nel 1940 è il seguente:*

COPIE	25	50	75	100
Pag. 4	L. 9.—	L. 12.—	L. 15.—	L. 20.—
» 8	» 13.—	» 18.—	» 23.—	» 28.—
» 12	» 17.—	» 23.—	» 30.—	» 35.—
» 16	» 20.—	» 28.—	» 35.—	» 45.—

NB. - La coperta stampata viene considerata come un 1/4 di foglio.

Per deliberazione del Consiglio Direttivo, le pagine concesse gratis a ciascun Socio sono **16** *per ogni volume degli* Atti *ed* **8** *per ogni volume di* Natura, *che vengono portate a* **10** *se il lavoro ha delle figure.*

Nel caso che il lavoro da stampare richiedesse un maggior numero di pagine, queste saranno a carico dell'Autore (L. 25 per ogni pagina degli « Atti » e di « Natura »). La spesa delle illustrazioni è a carico degli Autori.

I vaglia in pagamento di *Natura*, e delle quote sociali devono essere diretti esclusivamente al **Dott. Edgardo Moltoni**, *Museo Civico di Storia Naturale, Corso Venezia, Milano* (113).